Fisheries and Oceans Science | Pêches et Océans Sciences

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Research Document 2001/118

Not to be cited without permission of the authors *

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Document de recherche 2001/118

Ne pas citer sans autorisation des auteurs *

Geographic distribution of selected marine fish in September in the southern Gulf of St. Lawrence based on annual bottom-trawl surveys

Distribution géographique de certaines espèces de poissons marins dans les relevés annuels au chalut de fond pour le sud du Golfe du Saint-Laurent

D. P. Swain and H. P. Benoît

Department of Fisheries and Oceans
Gulf Fisheries Centre
P.O. Box 5030, Moncton, N.B.,
E1C 9B6

D. P. Swain and H. P. Benoît

Ministère des Pêches et des Océans
Centre des Pêches du Golfe
C.P. 5030, Moncton, N.B.,
E1C 9B6

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

This document is available on the Internet at:

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1480-4883
Ottawa, 2001

Canada

Abstract

Exploration for oil and gas has been proposed for the southern Gulf of St Lawrence between Prince Edward Island and Cape Breton Island (in Canadian Statistical Unit 4Tg). This paper provides background information on the geographic distribution of selected marine fish species in the southern Gulf in September, based on bottom-trawl surveys conducted each year since 1971. All of the species considered have been captured in the annual surveys in the vicinity of the proposed exploration area - Atlantic cod (*Gadus morhua*), white hake (*Urophycis tenuis*), American plaice (*Hippoglossoides platessoides*), winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*), witch flounder (*Glyptocephalus cynoglossus*), yellowtail flounder (*Limanda ferruginea*), Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*), turbot (*Reinhardtius hippoglossoides*), redfish (*Sebastes* sp.), spiny dogfish (*Squalus acanthias*), Atlantic herring (*Clupea harengus*), long-horned sculpin (*Myoxocephalus octodecemspinosus*), Atlantic wolffish (*Anarhichas lupus*), thorny skate (*Raja radiata*), winter skate (*Raja ocellata*) and smooth skate (*Raja senta*). Overall, the total fish biomass has decreased in the southern Gulf since the 1970s and 1980s, reflecting decreases in many of the important commercial species. Both the size and number of high biomass areas have decreased, with the most prominent declines occurring in the central and western portions of the survey area. The relative importance of the eastern portion of the survey area has increased over this time period for species such cod, plaice, white hake, witch flounder, herring and thorny skate. The areas between Cape Breton Island and the Magdelan Islands, between Cape Breton and P.E.I., and the northeastern tip of P.E.I. figure among the remaining higher biomass areas for some of these species and for the total biomass of fish caught during the surveys.

Résumé

On envisage de faire de l'exploration gazière et pétrolière dans le sud du golfe du Saint-Laurent, entre l'Île-du-Prince-Édouard et l'île du Cap-Breton (dans l'unité statistique canadienne 4Tg). Le présent document donne des renseignements généraux sur la répartition géographique d'espèces données de poissons marins dans le sud du golfe basé sur les prises récoltées lors des relevés au chalut de fond effectués tous les mois de septembre depuis 1971. Toutes les espèces que nous avons considéré ont été capturé à un moment ou autre dans les relevés annuels en proximité de la zone proposée pour l'exploration , notamment la morue (*Gadus morhua*), la merluche blanche (*Urophycis tenuis*), la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*), la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), la plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus*), la limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*), le flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*), le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), le sébaste (*Sebastes* sp.), l'aiguillat commun (*Squalus acanthias*), le hareng (*Clupea harengus*), le chaboisseau à dix-huit épines (*Myoxocephalus octodecemspinosus*), le loup atlantique (*Anarhichas lupus*), la raie épineuse (*Raja radiata*), la raie tachetée (*Raja ocellata*) et la raie à queue de velours (*R. senta*). En somme, la biomasse totale de poisson récoltée dans le sud du golfe lors des relevés a diminué depuis les années 1970 et 1980, ce qui reflète une baisse des effectifs de bon nombre des espèces d'importance commerciale. Tant la superficie que le nombre de secteurs à biomasse élevée ont diminué, les baisses les plus marquées s'étant produites dans les secteurs centre et ouest de la zone de relevé. L'importance relative des secteurs est de la zone de relevé à augment pour les espèces tel que la

morue, la merluche blanche, la plie grise, le hareng et la raie épineuse pendant cette période. La pointe nord-est de l'Île-du-Prince-Édouard, les eaux entre l'île du Cap-Breton et les Îles-de-la-Madeleine, ainsi que celles entre le Cap-Breton et l'Île-du-Prince-Édouard, comptent parmi les derniers secteurs à biomasse élevée pour ces espèces et pour la biomasse totale de poissons dans les relevés.

1. Introduction

Exploration for oil and gas has been proposed for the southern Gulf of St Lawrence between Prince Edward Island and Cape Breton Island (in Canadian Statistical Unit 4Tg). This paper provides background information on the geographic distribution of selected marine fish species in the southern Gulf of St. Lawrence to aid in the determination potential impacts of the proposed exploration. Distributions are based on catches in bottom-trawl surveys conducted each September since 1971. It should be noted however that many of these species undertake extensive seasonal migrations. The distributions presented here may be representative of the summer and early fall feeding season but will not reflect the distributions of most species at other times of the year (refer to Hurlbut and Benoît (2001) for this information).

1. Introduction

On envisage de faire de l'exploration gazière et pétrolière dans le sud du golfe du Saint-Laurent, entre l'Île-du-Prince-Édouard et l'île du Cap-Breton (dans l'unité statistique canadienne 4Tg). Le présent document donne des renseignements généraux sur la répartition géographique d'espèces données de poissons de mer dans le sud du golfe du Saint-Laurent dans le but d'aider à déterminer les répercussions potentielles des activités envisagées. Les répartitions ont été établies d'après les données sur les prises récoltées dans le cadre des relevés au chalut de fond effectués tous les mois de septembre depuis 1971. On doit toutefois noter que bon nombre de ces espèces entreprennent de grandes migrations saisonnières. Les répartitions présentées ci-dessous peuvent être caractéristiques de la saison d'alimentation de l'été et du début de l'automne, mais ne reflètent pas celles de la plupart des espèces à d'autres moments de l'année (veuillez consulter Hurlbut et Benoît (2001) pour cette information).

2. Methods

Data are from bottom-trawl surveys of the southern Gulf of St. Lawrence conducted each September since 1971. Surveys followed a stratified random design, with stratification based on depth and geographic area (Fig. 1a,b). Three inshore strata (401-403) were added to the survey in 1985. Distributions presented here are based on strata 415-439 in 1971-1984 and 401, 403 and 415-439 since 1985. The target fishing procedure in all years was a 30-min tow at 3.5 knots. The number of tows conducted each year varied between 64-70 tows in the 1971-1980 period and over 200 tows in recent years. The distribution of tows is shown for each 5-yr block between 1971 and 2000 in Figure 2. Further details are given by Hurlbut and Clay (1990).

Fishing in the September survey was by the E.E.Prince using a Yankee-36 trawl from 1971-1985, by the Lady Hammond using a Western IIA trawl from 1985-1991, and by the Alfred Needler using a Western IIA trawl since 1992. Fishing was restricted to daylight hours (07:00-19:00) in 1971-1984 but conducted 24-hr per day since 1985. Adjustments for differences in catchability between vessels or gears were estimated based on comparative fishing experiments in 1985 and 1992 (Nielsen 1994; Swain et al. 1995) and have been applied here where necessary. Adjustments for differences in catchability between day and night were estimated from paired tows in day and night at the same locations (G. A. Poirier, unpublished analyses) and have been applied here where necessary.

Geographic distribution was mapped for selected species in 5-yr blocks. For each species, contour plots were produced for

2. Méthodes

Les données proviennent des relevés au chalut de fond effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent tous les mois de septembre depuis 1971. Les relevés, de type aléatoire stratifié, ont été faits selon une stratification fondée sur la profondeur et la région géographique (fig. 1a,b). Trois strates côtières (401-403) ont été ajoutées au relevé en 1985. Les répartitions présentées ci-dessous s'appuient sur les strates 415 à 439 évaluées de 1971 à 1984 et les strates 401, 403 et 415 à 439 évaluée depuis 1985. La procédure de pêche visée à toutes les années consistait en un trait de 30 min à 3,5 noeuds. Le nombre de traits effectués chaque année variait de 64 à 70 de 1971 à 1980 et se chiffrait à plus de 200 dans les dernières années. La figure 2 donne la répartition des traits pour chaque bloc de cinq ans de 1971 à 2000. De plus amples détails sont présentés dans l'étude de Hurlbut et Clay (1990).

Les relevés de septembre ont fait appel au E.E.Prince, équipé d'un chalut Yankee 36, de 1971 à 1985, au Lady Hammond, armé d'un chalut Western IIA, de 1985 à 1991, et à l'Alfred Needler, armé du même type de chalut, depuis 1992. La pêche, qui se fait 24 heures sur 24 depuis 1985, ne se faisait que pendant les heures de clarté (7 h - 19 h) de 1971 à 1984. Les rajustements requis pour tenir compte des différences de potentiel de capture entre les navires et les engins ont été estimés d'après les résultats d'expériences de pêche comparée réalisées en 1985 et 1992 (Nielsen, 1994; Swain et al., 1995) et appliqués dans le présent cas lorsque cela était nécessaire. Les rajustements requis pour tenir compte des différences de potentiel de capture entre le jour et la nuit ont été estimés d'après les résultats de traits jumelés faits le jour et la nuit aux mêmes endroits (G. A. Poirier, analyses inédites) et appliqués dans le présent cas lorsque cela était nécessaire.

Des cartes de la répartition géographique d'espèces données ont été établies en blocs de cinq ans. Pour chaque espèce, des tracés de contours ont été faits

the total biomass (kg) in each tow, and the total number per tow of small and large fish. The fish size categories were based commercial catch size-limits for Atlantic cod (*Gadus morhua*), white hake (*Urophycis tenuis*), American plaice (*Hippoglossoides platessoides*), winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*), witch flounder (*Glyptocephalus cynoglossus*), yellowtail flounder (*Limanda ferruginea*), Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*), turbot (*Reinhardtius hippoglossoides*), redfish (*Sebastes* sp.), and spiny dogfish (*Squalus acanthias*). Categories were based on approximate size at sexual maturity for Atlantic herring (*Clupea harengus*), long-horned sculpin (*Myoxocephalus octodecemspinosus*), Atlantic wolffish (*Anarhichas lupus*), thorny skate (*Raja radiata*), winter skate (*Raja ocellata*) and smooth skate (*Raja senta*).

pour la biomasse totale (kg) recueillie dans chaque trait et le nombre total par trait de petits et de gros individus. Les catégories de taille correspondent aux limites de taille des prises commerciales de morue (*Gadus morhua*), de merluche blanche (*Urophycis tenuis*), de plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*), de plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), de plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus*), de limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*), de flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*), de flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), de sébaste (*Sebastes* sp.) et d'aiguillat commun (*Squalus acanthias*). Les catégories s'appuient sur la longueur approximative à la maturité sexuelle dans le cas du hareng (*Clupea harengus*), du chaboisseau à dix-huit épines (*Myoxocephalus octodecemspinosus*), du loup atlantique (*Anarhichas lupus*), de la raie épineuse (*Raja radiata*), de la raie tachetée (*Raja ocellata*) et de la raie à queue de velours (*R. senta*).

Interpolation in the contour plots was based on Delauney triangles, using the ACON software package (ACON Win95 8.37, Fisheries and Oceans Canada). Contour levels used for the mapping are the 10, 25, 50, 75 and 90th percentiles based on non-zero catches. In order to avoid the inappropriate formation of Delauney triangles between distant points and points topologically separated by barriers, a blanking distance of 0.6 degrees was used as the distance limit between data points at which Delaunay triangles were removed. If a Delaunay triangle had one or more sides whose length exceeded this value the triangle was not contoured. This value for the blanking distance was chosen as the best compromise between providing accurate local depictions of fish abundance while not over extrapolating areas of abundance into areas where fish of that species were not caught.

Le progiciel ACON (ACON Win95 8.37, Pêches et Océans Canada) a été utilisé pour faire l'interpolation dans les tracés de contours d'après des triangles de Delauney. Les 10^{e}, 25^{e}, 50^{e}, 75^{e} et 90^{e} centiles, basés sur des prises non nulles, ont été choisis comme niveaux de contours pour établir les cartes. Afin d'éviter la formation inopportune de triangles de Delauney entre des points éloignés et des points séparés par des obstacles au niveau topologique, une distance d'interpolation de 0,6 degrés a été utilisée comme la limite de distance entre les points de données où les triangles de Delaunay ont été enlevés. Lorsque la longueur d'un côté ou plus d'un triangle de Delaunay était supérieure à cette valeur, le triangle n'était pas circonscrit. Cette valeur de la distance de suppression a été choisie comme le meilleur compromis dans la représentation précise de l'abondance du poisson au niveau local sans avoir à surextrapoler les zones d'abondance dans les zones où des individus de cette espèce n'ont pas été capturés.

3. Results and Discussion

Atlantic cod

Density-dependent changes in cod distribution have occurred over the 1971-2000 period (Fig. 3a). During the low-abundance period of the 1970s, cod biomass was highest in nearshore areas of the southwestern Gulf and relatively low in the central Magdalen Shallows and southeastern Gulf. Distribution spread out over the entire southern Gulf during the high abundance period of the 1980s. The area of highest concentration shifted from shallow inshore areas in the 1970s to intermediate depths in the 1980s. During the low-abundance period of the 1990s, the distribution shifted back to the pattern evident in the 1970s, with highest concentrations in shallow nearshore areas and very low densities over the central Magdalen Shallows. However, a higher proportion of the stock occurred in eastern areas of the southern Gulf in the 1990s than in the 1970s. Further details on these density-dependent changes in distribution and on the recent eastward shift in distribution are given in Swain (1993, 1999), Swain and Wade (1993), Swain and Sinclair (1994), Swain and Kramer (1995) and Swain and Poirier (1997).

Distributions of commercial-sized (≥ 43 cm) and smaller cod overlap broadly in September, though there is a tendency for a higher proportion of small cod to be in shallow waters (Fig. 3b, 3c). Further details are given in Swain (1993) and Swain and Wade (1993).

American plaice

Distribution of American plaice was similar between the high abundance

3. Résultats et discussion

Morue franche

Des changements associés à la densité dans la répartition de la morue se sont produits au cours de la période de 1971 à 2000 (fig. 3a). Pendant la période de faible abondance des années 1970, la biomasse de morue était plus élevée dans les eaux littorales du secteur sud-ouest du golfe et relativement faible dans les eaux centrales des hauts-fonds des Îles-de-la-Madeleine et le secteur sud-est du golfe. La répartition de la morue s'est étendue à l'échelle du sud du golfe pendant la période d'abondance élevée des années 1980, tandis que la zone de plus forte concentration est passée des eaux côtières peu profondes dans les années 1970 à des profondeurs intermédiaires dans les années 1980. Pendant la période de faible abondance des années 1990, la répartition est revenue à ce qu'elle était dans les années 1970, soit de grands bancs de morue dans les eaux littorales peu profondes et de très faibles densités dans les eaux centrales des hauts-fonds des Îles-de-la-Madeleine. Une plus forte proportion du stock fréquentait toutefois les secteurs est du sud du golfe dans les années 1990 que dans les années 1970. Swain (1993; 1999), Swain et Wade (1993), Swain et Sinclair (1994), Swain et Kramer (1995), ainsi que Swain et Poirier (1997), donnent de plus amples détails sur ces changements associés à la densité dans la répartition de la morue et sur le déplacement récent de la répartition vers l'est.

Les répartitions de la morue de taille commerciale (≥ 43 cm) et de la petite morue se recoupent généralement en septembre, bien que cette dernière ait tendance à fréquenter les eaux peu profondes en plus forte proportion (fig. 3b, 3c). De plus amples détails sont présentés dans Swain (1993) et Swain et Wade (1993).

Plie canadienne

La répartition de la plie canadienne pendant la période d'abondance des années 1970 était

period of the 1970s and the low abundance period of the 1980s (Fig. 4a). In both periods, densities were highest in Chaleur Bay and over the west central Magdalen Shallows with a second area of concentration between eastern PEI and western Cape Breton. Further details are given in Swain and Morin (1996).

A striking eastward shift in plaice distribution occurred in the 1990s. Densities declined sharply in western areas of the southern Gulf but remained relatively stable in eastern areas of the southern Gulf over this period. Further details are given in Swain and Poirier (1997).

No difference in geographic distribution is evident between commercial-sized (≥ 30 cm) and smaller plaice in September (Fig. 4a,b). Further details are given in Swain and Morin (1997).

White hake

White hake show a bimodal distribution with respect to depth (Fig. 5a). In September, white hake densities are highest in shallow inshore waters and in deep water in the Cape Breton Trough and along the slope of the Laurentian Channel. As in the cases of cod and plaice, an eastward shift in the distribution of hake is evident in the 1990s. This coincided with a sharp decline in the biomass of this stock and appears to reflect a contraction in the range of this stock as its abundance declined. In recent years, high biomass of hake has been restricted to St. Georges Bay and the Cape Breton Trough.

Distributions were generally similar between small and large hake, though

semblable à celle observée pendant la période de faible abondance des années 1980 (fig. 4a). Les densités les plus élevées pendant ces deux périodes se trouvaient dans la baie des Chaleurs et le secteur centre-ouest des hauts-fonds des Îles-de-la-Madeleine, les eaux s'étendant entre la côte est de l'Île-du-Prince-Édouard et la côte ouest du Cap-Breton formant un deuxième secteur de concentration. De plus amples détails sont donnés dans Swain et Morin (1996).

Un déplacement frappant vers l'est dans la répartition de la plie canadienne s'est produit dans les années 1990. Les densités ont affiché une baisse marquée dans les secteurs ouest du sud du golfe, mais sont demeurées relativement stables dans les secteurs est pendant cette période. De plus amples détails sont donnés dans Swain et Poirier (1997).

Aucune différence dans la répartition géographique de la plie canadienne de taille commerciale (≥ 30 cm) et de la petite plie n'est évidente en septembre (fig. 4a,b). De plus amples détails sont donnés dans Swain et Morin (1997).

Merluche blanche

La merluche blanche montre une répartition bimodale selon la profondeur (fig. 5a). En septembre, les densités les plus élevées se trouvent dans les eaux côtières peu profondes et les eaux profondes de la cuvette du Cap-Breton et de la pente du chenal Laurentien. Comme dans le cas de la morue et de la plie canadienne, un déplacement vers l'est dans la répartition de la merluche blanche est évident dans les années 1990, coïncidant avec une baisse marquée de la biomasse de ce stock et semblant refléter une contraction de son aire de répartition lorsque son abondance a diminué. Dans les dernières années, une biomasse élevée de merluche blanche n'a été relevée que dans la baie St-Georges et la cuvette du Cap-Breton.

Les répartitions de la petite et de la grosse merluche étaient généralement semblables, bien que la grosse

large hake tend to be more widely distributed than small hake (Fig. 5b,c). The eastern Northumberland Strait (stratum 432) appears to be a nursery area for hake: densities of small hake are generally high in this area while densities of large hake are low. The declines in the stock have occurred mainly in the larger hake and the contraction in the geographic range appears to be strongest for these fish. In contrast, the distribution of smaller hake has varied less over time.

merluche avait tendance à être plus répandue que la petite (fig. 5b,c). Le secteur est du détroit de Northumberland (strate 432) semble être une aire de croissance de l'espèce, les densités de petits individus y étant généralement élevées alors que les densités de gros individus y sont faibles. Le déclin du stock s'est surtout manifesté au niveau des grosses merluches et la contraction de l'aire de répartition de ces individus semble être plus marquée. Par contre, la répartition des petites merluches a moins varié au fil du temps.

Witch flounder

Witch flounder are mostly restricted to the deep waters of the southern Gulf, with highest densities in the Cape Breton Trough and along the slope of the Laurentian Channel (Fig. 6a). In the 1970s and 1980s, witch flounder also penetrated far into the western Magdalen Shallows along the Shediac Valley and Chaleur Trough. However, densities in these western areas declined sharply in the 1990s, resulting in an eastward shift in distribution like that reported above for cod, plaice and hake. In recent years, witch flounder have been restricted to the Cape Breton Trough and the slope of the Laurentian Channel. In contrast to other areas of the southern Gulf, witch flounder biomass has been at a relatively high level in the Cape Breton Trough since the mid-1980s.

Plie grise

La plie grise fréquente surtout les eaux profondes du sud du golfe, les plus fortes densités étant observées dans la cuvette du Cap-Breton et sur la pente du chenal Laurentien (fig. 6a). Dans les années 1970 et 1980, elle a pénétré loin dans le secteur ouest des hauts-fonds des Îles-de-la-Madeleine, le long de la vallée de Shediac et dans la cuvette de la baie des Chaleurs. Mais les densités dans ce secteur ont fortement diminué dans les années 1990, ce qui a donné lieu à un déplacement vers l'est de l'espèce, comme dans le cas de la morue, de la plie canadienne et de la merluche blanche. Dans les dernières années, la plie grise ne se trouvait que dans la cuvette du Cap-Breton et sur la pente du chenal Laurentien. Contrairement à d'autres secteurs du sud du golfe, la biomasse de plie grise est relativement élevée dans la cuvette du Cap-Breton depuis le milieu des années 1980.

Most of the witch flounder occurring in the survey area in September are large, commercial-sized fish (Fig. 6b,c). This is not an artifact of size-selectivity of the survey gear. Small witch flounder tend to be restricted to the deep waters of the Laurentian, Anticosti and Esquiman Channels, with large witch flounder moving into less deep waters to feed in summer (Swain and Poirier 2001).

La plupart des plies grises se trouvant dans la zone de relevé en septembre sont de gros individus de taille commerciale (fig. 6b,c). Cela n'est pas un artéfact de la sélectivité de l'engin de relevé. Les petites plies grises ont tendance à ne fréquenter que les eaux profondes du chenal Laurentien, des chenaux Anticosti et Esquiman, les gros individus migrant vers les eaux moins profondes en été pour s'alimenter (Swain et Poirier, 2001). Les densités des petits individus ont toutefois augmenté de façon

Densities of small witch flounder have however increased steadily along the edge of the Laurentian channel since the early 1970's.

Winter flounder

Winter flounder are restricted to shallow inshore areas of the southern Gulf (Fig. 7a). Catch rates in the September survey are highest around PEI, particularly in the Northumberland Strait, along the New Brunswick coast between the Miramichi and Miscou areas, and around the Magdalen Islands, particularly southeast of the Islands (Fig. 7a). Small and large winter flounder show similar distributions (Fig. 7b,c), though small winter flounder tend to occur in shallower water than large flounder (McCracken 1963). Small winter flounder tend to be most concentrated in the Northumberland Strait area. A substantial portion of the winter flounder in the southern Gulf likely occurs inshore of the survey area in September.

Yellowtail flounder

Yellowtail flounder are also concentrated in shallow inshore areas of the southern Gulf (Fig. 8a). Catch rates in the September survey are highest around the Magdalen Islands, along the northwest shore of PEI and between western PEI and the Miramichi-Miscou area. Distribution in the survey area in September is similar between small and large yellowtail flounder (Fig. 8b,c).

Turbot

The distribution of turbot in the southern Gulf in September is restricted mainly to the northwest corner of the survey area, with the highest concentrations off the Gaspé Peninsula in the deep waters of the

constante le long du bord du chenal Laurentien depuis le début des années 70.

Plie rouge

La plie rouge ne fréquente que les eaux côtières peu profondes du sud du golfe (fig. 7a). Les taux de capture les plus élevés du relevé de septembre ont été obtenus dans les eaux de l'Île-du-Prince-Édouard (en particulier le détroit de Northumberland), le long de la côte du Nouveau-Brunswick entre Miramichi et Miscou, et dans les eaux des Îles-de-la-Madeleine (en particulier au sud-est de celles-ci) (fig. 7a). Les petits et les gros individus montrent des répartitions semblables (fig. 7b,c), bien que les premiers aient tendance à fréquenter des eaux moins profondes (McCracken, 1963) et à être présents en plus grande abondance dans le détroit de Northumberland. Il est probable qu'une partie importante de la plie rouge du sud du golfe se trouve du côté côtier de la zone de relevé en septembre.

Limande à queue jaune

La limande à queue jaune préfère aussi les aux côtières peu profondes du sud du golfe (fig. 8a). Les taux de capture les plus élevés du relevé de septembre ont été obtenus dans les eaux des Îles-de-la-Madeleine, le long de la côte nord-ouest de l'Île-du-Prince-Édouard et entre la côte ouest de l'Île-du-Prince-Édouard et le secteur Miramichi-Miscou. La répartition des petits et des gros individus dans la zone de relevé en septembre est semblable (fig. 8b,c).

Flétan du Groenland

Le flétan du Groenland fréquente surtout l'angle nord-ouest de la zone de relevé en septembre, étant présent en plus fortes concentrations au large de la Gaspésie dans les eaux profondes du chenal Laurentien (fig. 9a). Les taux de capture obtenus

Laurentian Channel (Fig. 9a). Catch rates of turbot in the survey have increased slowly and steadily since the 1970s, with individuals now being found further eastward along the Laurentian channel and along the west coast of Cape Breton Island. Commercial-sized and smaller turbot showed similar distributions in the September survey (fig. 9b,c).

Redfish

The distribution of redfish in the southern Gulf in September is restricted to the deep waters along the slope of the Laurentian Channel (Fig. 10a). Distributions are similar between commercial-sized and smaller redfish, though there appears to be a slight tendency for smaller redfish to have a more easterly distribution along the Laurentian Channel and to occur more frequently than large redfish in the shallower waters of the Magdalen Shallows (Fig. 10b,c).

Atlantic halibut

Atlantic halibut are rarely caught in the September survey (Fig. 11a,b,c).

Atlantic wolffish

Atlantic wolffish, a species listed as of special concern by the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC), are occasionally caught in the September survey (Fig. 12a). Survey catches of wolffish have tended to be off Miscou and the Gaspé Peninsula, along the slope of the Laurentian Channel and in the Cape Breton Trough. In recent years (1985-2000), wolffish have been caught far into the southern Gulf, between eastern PEI and Cape Breton. These have been large wolffish (Fig. 12b,c).

lors du relevé ont augmenté lentement et régulièrement depuis les années 1970, des individus étant maintenant capturés plus loin à l'est le long du chenal Laurentien et de la côte ouest du Cap-Breton. Les individus de taille commerciale et les petits individus montrent des répartitions semblables dans le relevé de septembre (fig. 9b,c).

Sébaste

Dans le sud du golfe, le sébaste ne fréquente que les eaux profondes de la pente du chenal Laurentien en septembre (fig. 10a). La répartition des individus de taille commerciale et des petits individus est semblable, bien que ces derniers semblent montrer une légère tendance à se tenir plus à l'est le long du chenal Laurentien et à fréquenter les eaux peu profondes des hauts-fonds des Îles-de-la-Madeleine plus souvent que les gros individus (fig. 10b,c).

Flétan atlantique

Le flétan atlantique est rarement capturé au cours du relevé de septembre (fig. 11a,b,c).

Loup atlantique

Le loup atlantique, une espèce que le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) considère comme préoccupante, est capturé à l'occasion au cours du relevé de septembre (fig. 12a) au large de Miscou et de la Gaspésie, sur la pente du chenal Laurentien et dans la cuvette du Cap-Breton. Au cours des dernières années (1985 - 2000), de gros individus ont aussi été capturés très loin dans le sud du golfe, entre la côte est de l'Île-du-Prince-Édouard et l'île du Cap-Breton (fig. 12b,c).

Long-horned sculpin

Long-horned sculpin are distributed in shallow waters of the southern Gulf in September, with the highest concentrations in the Northumberland Strait, east of PEI, between western PEI and the Miscou area, and around the Magdalen Islands (Fig. 13a). Large long-horned sculpin tend to be more widely distributed than small sculpin, with high concentrations of small sculpin generally restricted to the Northumberland Strait area (Fig. 13b,c).

Chaboisseau à dix-huit épines

Le chaboisseau à dix-huit épines fréquente les eaux peu profondes du sud du golfe en septembre, y étant présent en plus fortes concentrations dans le détroit de Northumberland, à l'est de l'Île-du-Prince-Édouard, entre la côte ouest de l'Île-du-Prince-Édouard et Miscou, et dans les eaux des Îles-de-la-Madeleine(fig. 13a). Les gros individus ont tendance à avoir une répartition plus large que les petits, qui ne sont généralement observés en grand nombre que dans la région du détroit de Northumberland (fig. 13b,c).

Thorny skate

Dramatic changes in the distribution of thorny skate occurred over the 1971-2000 time series (Fig. 14a). Thorny skate were widely distributed throughout the southern Gulf in September in the 1970s, with high concentrations in western areas of the southern Gulf, along the Gaspé coast and in the Shediac Valley, as well as in eastern areas of the southern Gulf. Densities in western areas progressively decreased through the 1980s and 1990s. In recent years, thorny skate have been restricted to eastern areas of the southern Gulf and the deep waters along the slope of the Laurentian Channel. In the 1996-2000 period, thorny skate were absent from the Shediac Valley and Chaleur Bay, areas where they were common in the 1970s and 1980s.

Raie épineuse

La série chronologique de données pour la période 1971-2000 révèle des changements radicaux dans la répartition de la raie épineuse (fig. 14a). L'espèce a été capturée partout dans le sud du golfe en septembre dans les années 1970, de grandes concentrations y ayant été obervées dans les secteurs ouest, le long de la côte de la Gaspésie et dans la vallée de Shediac, ainsi que dans les secteurs est. Les densités dans les secteurs ouest ont graduellement diminué au cours des années 1980 et 1990, tandis que ces dernières années, l'espèce n'a été capturée que dans les secteurs est du sud du Golfe et les eaux profondes de la pente du chenal Laurentien. De 1996 à 2000, cette raie était absente de la vallée de Shediac et de la baie des Chaleurs, secteurs où elle était commune pendant les années 1970 et 1980.

Dramatic changes in the size composition of thorny skate have also occurred over the time series (Fig. 14b,c; D. P. Swain, unpublished analyses). Large skate declined dramatically in abundance through the 1980s and 1990s (Fig. 14b) whereas small skate were more abundant in the late 1980s and 1990s than in earlier years (Fig. 14c). However, the changes in

La série chronologique indique aussi des changements radicaux dans la répartition des longueurs de la raie épineuse (fig. 14b,c; D. P. Swain, analyses inédites). L'abondance des gros individus a chuté tout au long des années 1980 et 1990 (fig. 14b), tandis que les petits individus étaient plus abondants vers la fin des années 1980 et au cours des années 1990 qu'ils ne l'étaient les années précédentes (fig. 14c). Mais les

distribution do not simply reflect changes in size composition. Both small and large skate show similar changes in distribution over the time series.

Smooth skate

Smooth skate tend to be distributed in relatively deep water along the slope of the Laurentian Channel and in the Cape Breton Trough, though they are occasionally caught in shallow inshore areas (Fig. 15a). Most smooth skate caught in the survey are relatively small individuals under 50 cm in length (Fig. 15b,c). There is a tendency for a higher proportion of these small individuals to be distributed in eastern regions of the southern Gulf in the 1990s than in the 1980s (Fig. 15c).

Winter skate

Winter skate tend to be distributed in shallow inshore waters of the southern Gulf in September, with highest concentrations in the Northumberland Strait area and off Miscou (Fig 16a). Distributions are generally similar between skate under and over 50 cm in length (Fig. 16b,c).

Dogfish

Dogfish were absent from the southern Gulf in September in the 1970s and early 1980s and were most abundant in the early 1990s (Fig. 17a). They tend to occur in shallow inshore waters, off the Miscou and Miramachi areas and around the coasts of PEI and the Magdalen Islands, although they are also caught in deeper areas along the Laurentian Channel. Distributions were similar between dogfish under and over 76 cm (Fig. 17b,c).

changements dans la répartition de l'espèce ne reflète pas simplement des changements dans la répartition des longueurs, la série chronologique montrant des changements semblables dans la répartition des petites et des grosses raies.

Raie à queue de velours

La raie à queue de velours a tendance à fréquenter les eaux relativement profondes de la pente du chenal Laurentien et de la cuvette du Cap-Breton, bien qu'elle soit capturée à l'occasion dans les zones côtières peu profondes (fig. 15a). La plus grande partie des prises récoltées lors du relevé sont des individus relativement petits de moins de 50 cm de longueur (fig. 15b,c), qui ont montré une tendance à fréquenter les secteurs est du sud du golfe en plus grande proportion au cours des années 1990 que pendant les années 1980 (fig. 15c).

Raie tachetée

La raie tachetée a tendance à fréquenter les eaux côtières peu profondes du sud du golfe en septembre, étant capturée en plus grand nombre dans la région du détroit de Northumberland et au large de Miscou (fig. 16a). La répartition des individus de moins et de plus de 50 cm de longueur est généralement semblable (fig. 16b,c).

Aiguillat commun

L'aiguillat commun, qui n'avait jamais été capturé en septembre dans le sud du golfe pendant les années 1970 et au début des années 1980, était très abondant au début des années 1990 (fig. 17a). Il a tendance à fréquenter les eaux côtières peu profondes au large de Miscou et de Miramachi, ainsi que celles de l'Île-du-Prince-Édouard et des Îles-de-la-Madeleine, bien qu'il soit aussi capturé dans les eaux profondes du chenal Laurentien. La répartition des individus de moins et de plus de 76 cm de longueur est semblable (fig. 17b,c).

Atlantic herring

Atlantic herring catches in the September bottom-trawl survey tend to be highest north of PEI and between PEI and Cape Breton (Fig. 18a). Adult herring tend to be more widely distributed in survey catches than juvenile herring (Fig. 18b,c). Herring caught in the approaches to the Northumberland Strait tend to be juveniles.

Total fish biomass

Total fish biomass in the surveys has decreased in the southern Gulf since the 1970s and 1980s, reflecting decreases in many of the important commercial species. Both the size and number of high biomass areas have decreased, with the most prominent declines occurring in the central and western portions of the survey area. The areas between Cape Breton Island and the Magdelan Islands, between Cape Breton and P.E.I., and the northeastern tip of P.E.I. figure among the remaining higher biomass areas.

Hareng de l'Atlantique

C'est généralement au nord de l'Île-du-Prince-Édouard et entre l'Île-du-Prince-Édouard et le Cap-Breton que l'on récolte les plus fortes prises de hareng de l'Atlantique au cours du relevé de septembre au chalut de fond (fig. 18a). Les adultes ont tendance à être plus communs dans les prises de relevé que les juvéniles (fig. 18b,c), qui ont tendance à dominer dans les prises récoltées aux abords du détroit de Northumberland.

Biomasse totale de poisson

La biomasse totale de poisson récoltée dans le sud du golfe lors des relevés a diminué depuis les années 1970 et 1980, ce qui reflète une baisse des effectifs de bon nombre des espèces d'importance commerciale. Tant la superficie que le nombre de secteurs à biomasse élevée ont diminué, les baisses les plus marquées s'étant produites dans les secteurs centre et ouest de la zone de relevé. La pointe nord-est de l'Île-du-Prince-Édouard, les eaux entre l'île du Cap-Breton et les Îles-de-la-Madeleine, ainsi que celles entre le Cap-Breton et l'Île-du-Prince-Édouard, comptent parmi les derniers secteurs à biomasse élevée.

4. References **4. Bibliographie**

Hurlbut, T., and H. P. Benoît. 2001. The seasonal distribution of selected marine fish in the southeastern Gulf of St. Lawrence based on bottom-trawl surveys. CSAS Res. Doc. 2001/116.

Hurlbut, T., and Clay, D. 1990. Protocols for research vessel cruises within the Gulf Region (demersal fish) (1970-1987). Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2082: 143pp.

McCracken, F. D. 1963. Seasonal movements of the winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum), on the Atlantic Coast. J. Fish. Res. Bd. Canada 20: 551-586.

Nielsen, G. A. 1994. Comparison of the fishing efficiency of research vessels used in the southern Gulf of St. Lawrence groundfish surveys from 1971 to 1992. Can. Tech. Rept. Fish. Aquat. Sci. 1952: 56 p.

Swain, D. P. 1993. Age- and density-dependent bathymetric pattern of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 1255-1264.

Swain, D. P. 1999. Changes in the distribution of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence: effects of environmental change or change in environmental preferences? Fish. Oceanogr. 8: 1-17.

Swain, D. P., and Kramer, D. L. 1995. Annual variation in temperature selection by Atlantic cod *Gadus morhua* in the southern Gulf of St. Lawrence, Canada, and its relation to population size. Mar. Ecol. Prog. Ser. 116: 11-23.

Swain, D. P., and Morin, R. 1996. Relationships between geographic distribution and abundance of American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: 106-119.

Swain, D. P., and Morin, R. 1997. Effects of age, sex and abundance on the bathymetric pattern of American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) in the southern Gulf of St. Lawrence. J. Fish Biol. 50: 181-200.

Swain, D. P., and Poirier, G. A. 2001. Status of witch flounder in NAFO divisions 4RST, February 2001. CSAS Res. Doc. 2001/021. 55p.

Swain, D. P., and Poirier, G. A. 1997. Distributions of Atlantic cod and American plaice during the September 1996 survey of the southern Gulf of St. Lawrence and their relation to historical patterns. CSAS Res. Doc. 97/66.

Swain, D. P., and Sinclair, A. F. 1994. Fish distribution and catchability: what is the appropriate measure of distribution? Can. J. Fish. Aquat. Sci. **51:** 1046-1054.

Swain, D. P., and Wade, E. J. 1993. Density-dependent geographic distribution of Atlantic cod

(*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 715-733.

Swain, D. P., Nielsen, G. A. and McKay, D. E. 1995. Incorporating depth-dependent differences in fishing efficiency among vessels in the research survey time series for Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2317: 20pp.

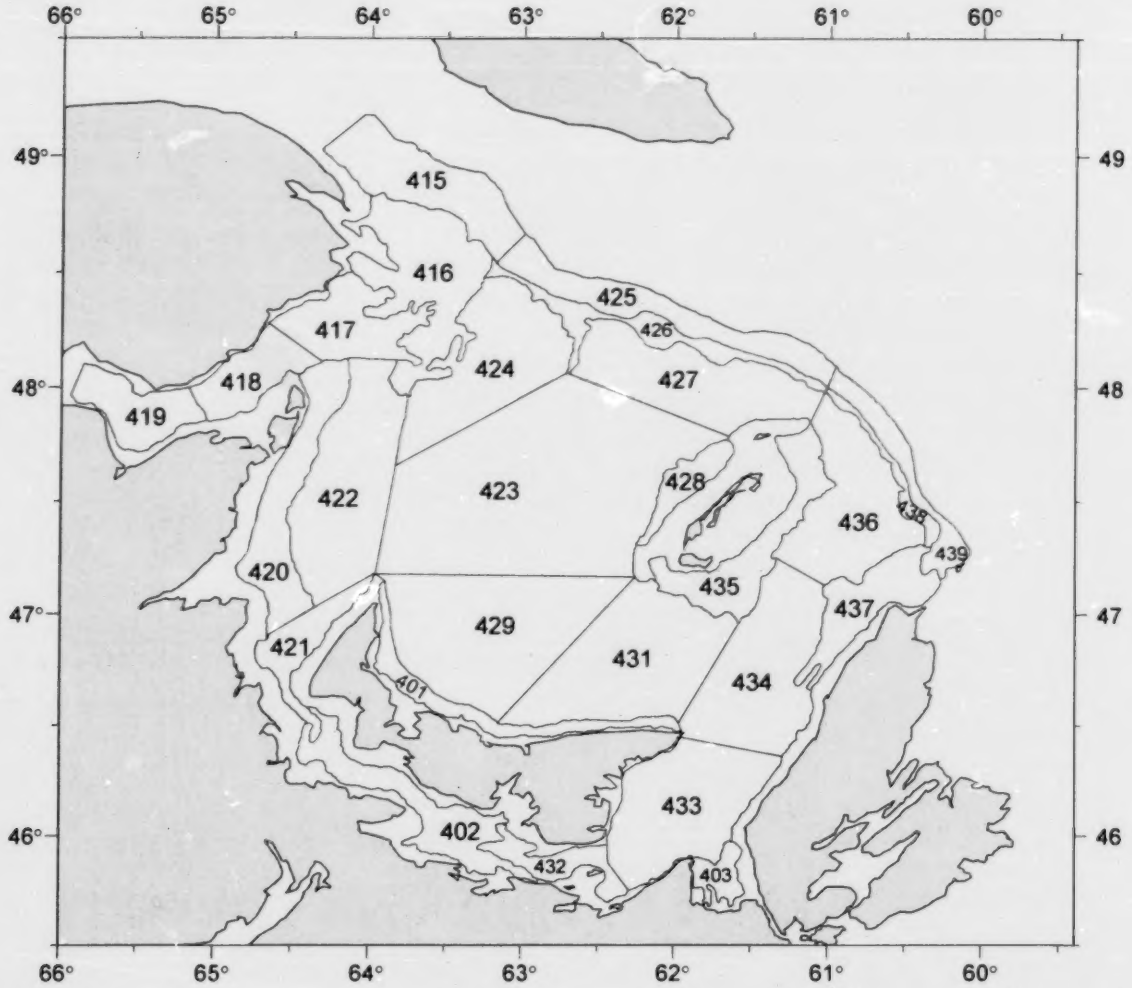

Figure 1a. Stratum boundaries for the September bottom-trawl survey of the southern Gulf of St. Lawrence.

Figure 1a. Strates utilisées lors des relevés annuels au chalut de fond pour le sud du Golfe du Saint-Laurent.

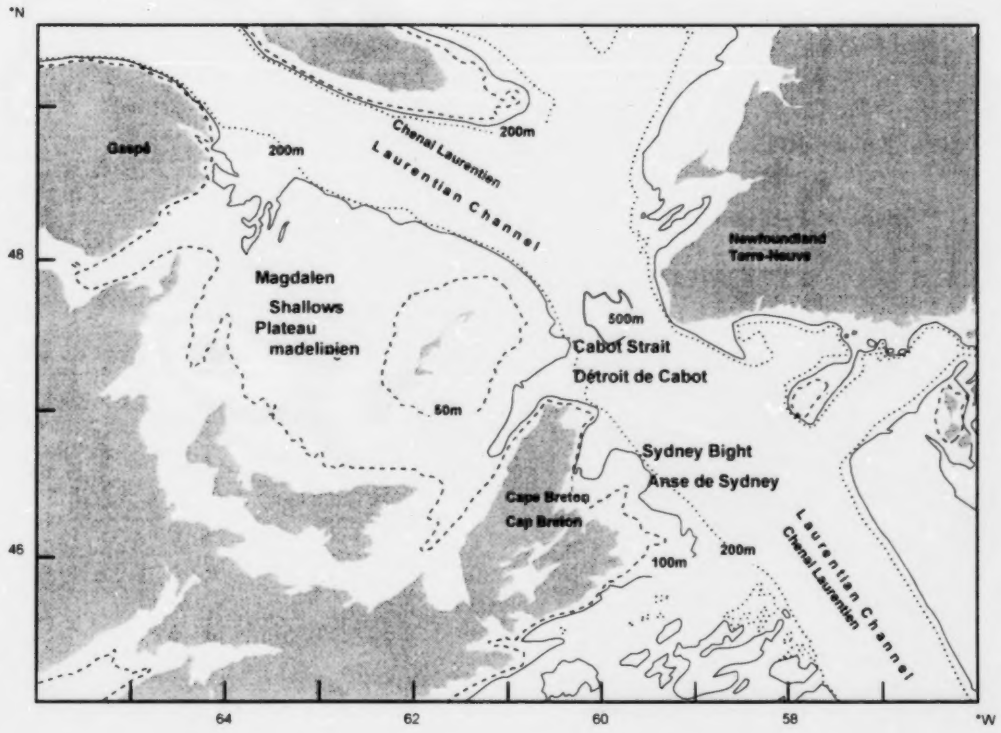

Figure 1b. Geographic and bathymetric map for the Southern Gulf of St. Laurence and surrounding areas.

Figure 1b. Carte geographic et bathymétrique pour le sud du Golfe du St. Laurent et les alentours.

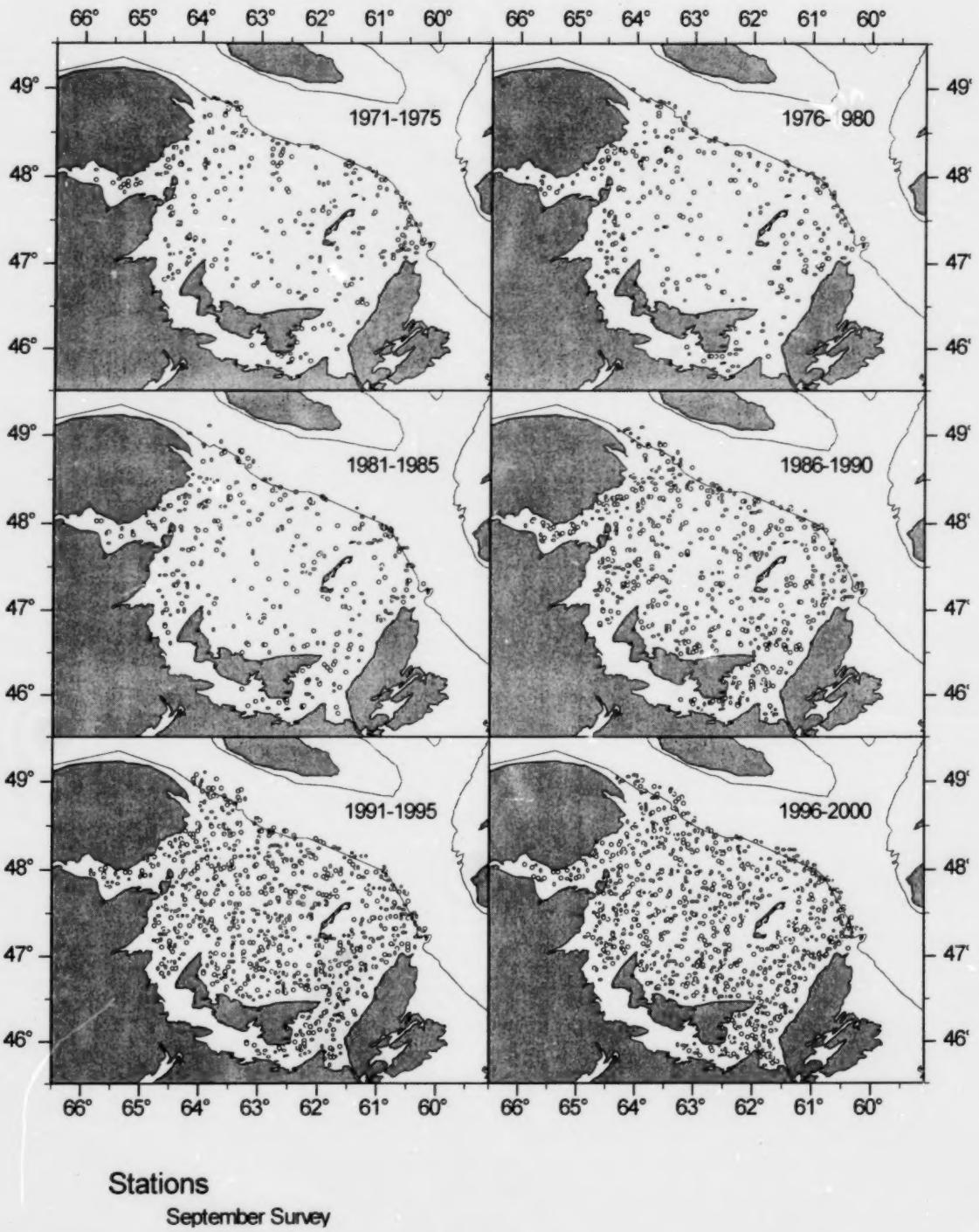

Figure 2. Location of stations sampled during the annual September bottom-trawl survey of the southern Gulf of St. Lawrence for six five-year periods from 1971-2000.

Figure 2. Emplacement des stations échantillonnées lors des relevés annuels au chalut de fond pour le sud du Golfe du Saint-Laurent pour six périodes de cinq ans de 1971 à 2001.

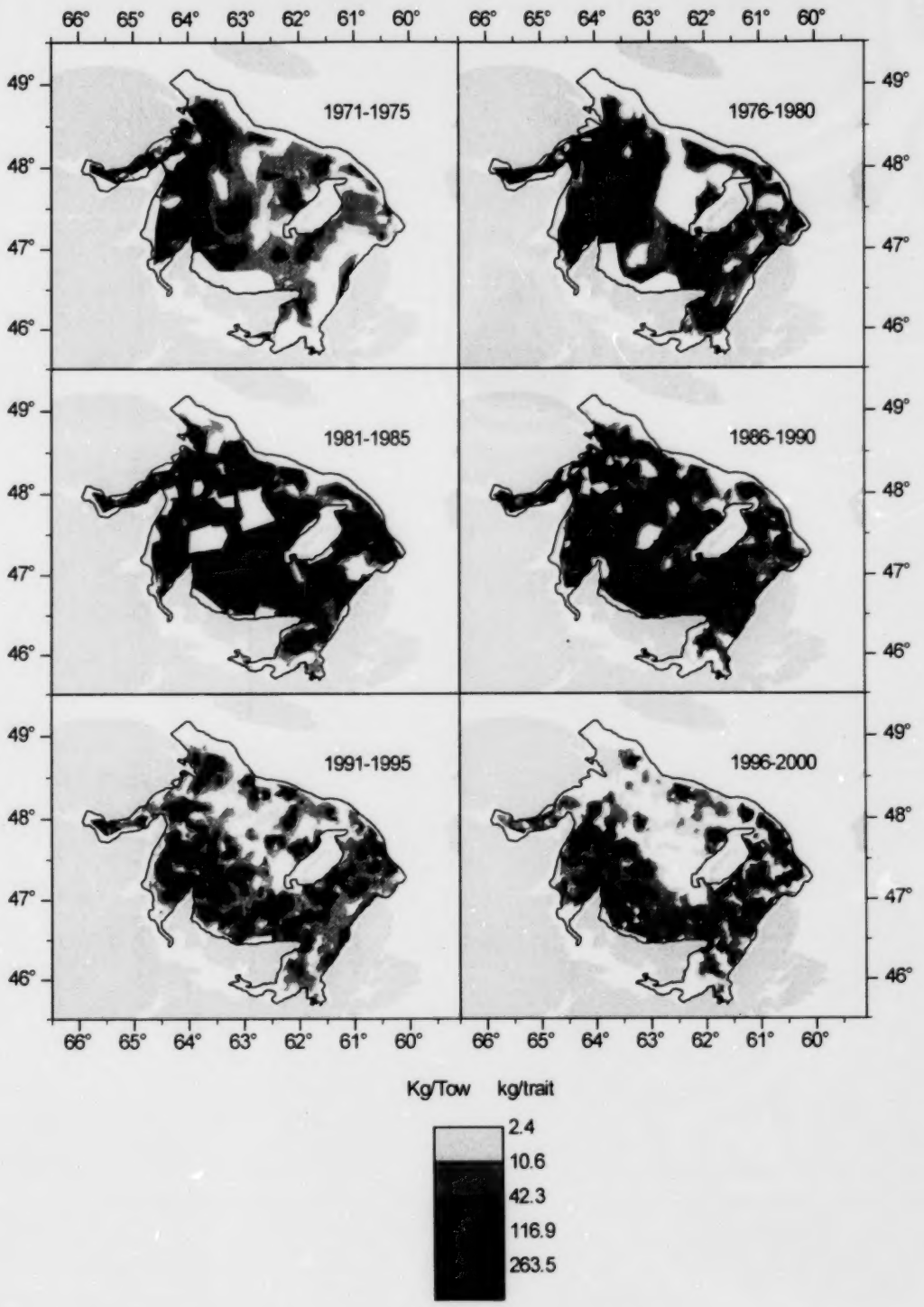

Figure 3a. Distribution of catches (kg) of Atlantic cod (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 3a. Distribution des prises (kg) de morue franche (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

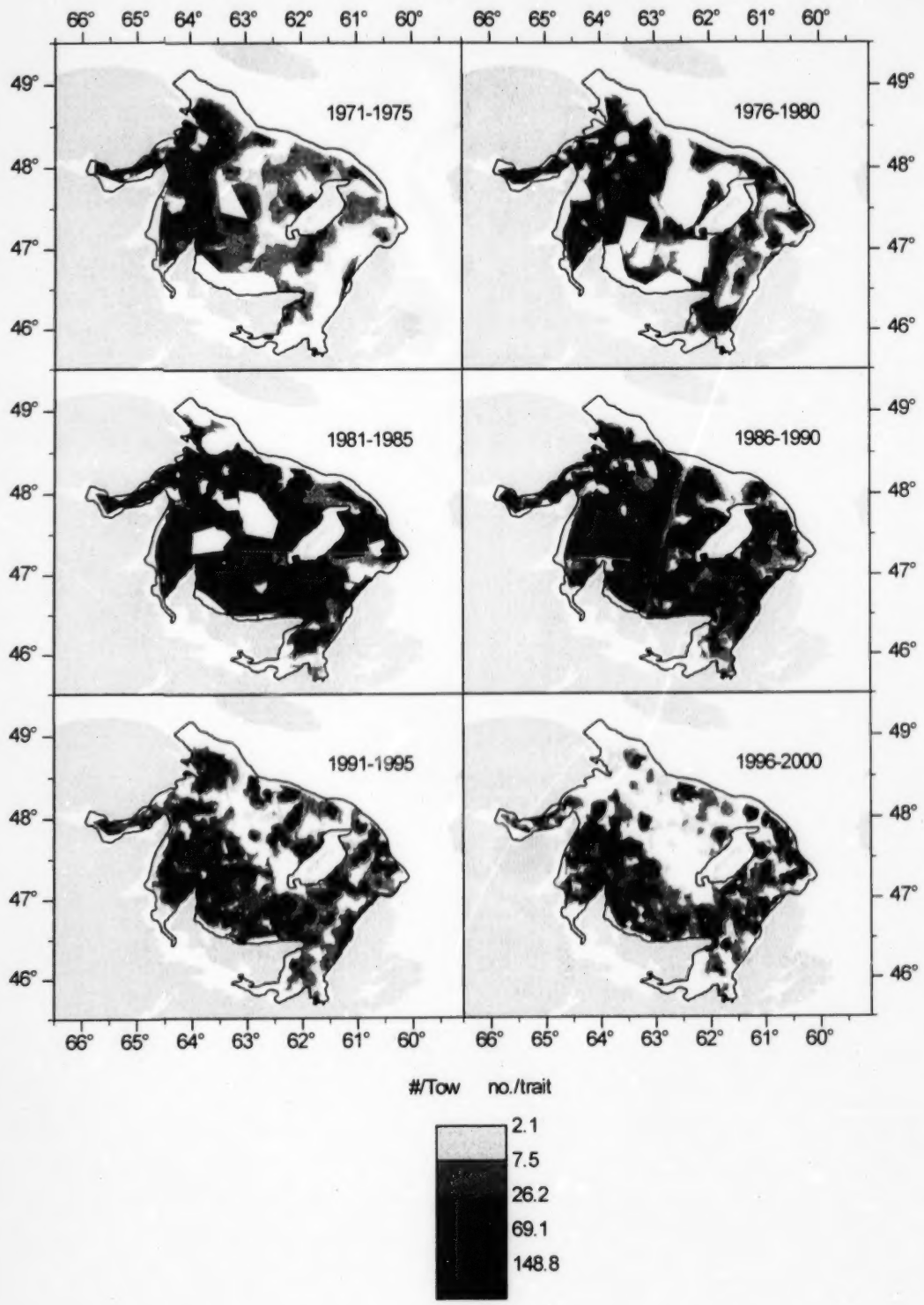

Figure 3b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 43 cm) Atlantic cod in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 3b. Distribution des prises (#) de morue franche de tailles commerciales (>=43 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

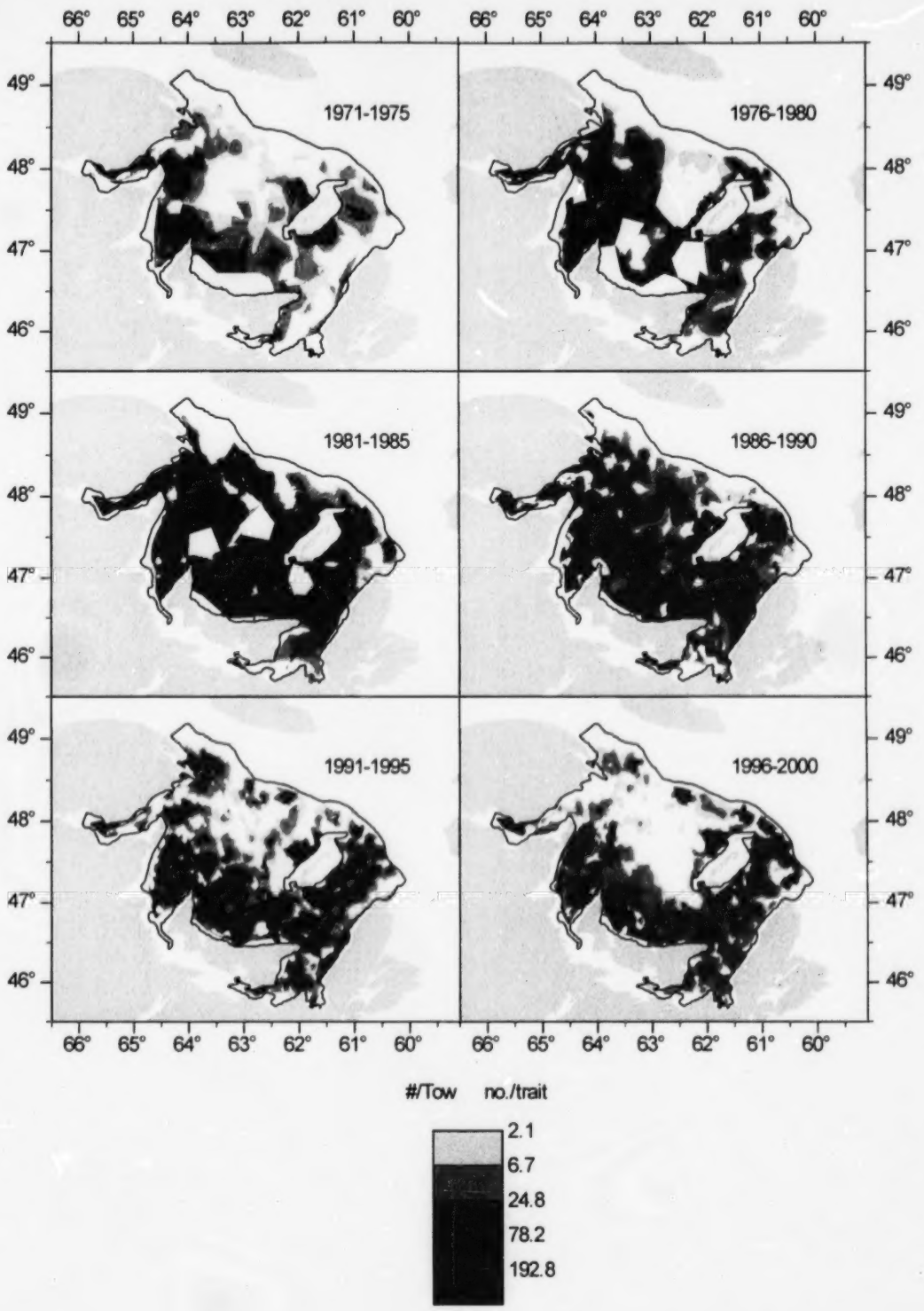

Figure 3c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 43 cm) Atlantic cod in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 3c. Distribution des prises (#) de morue franche de taille non-commerciale (<43 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

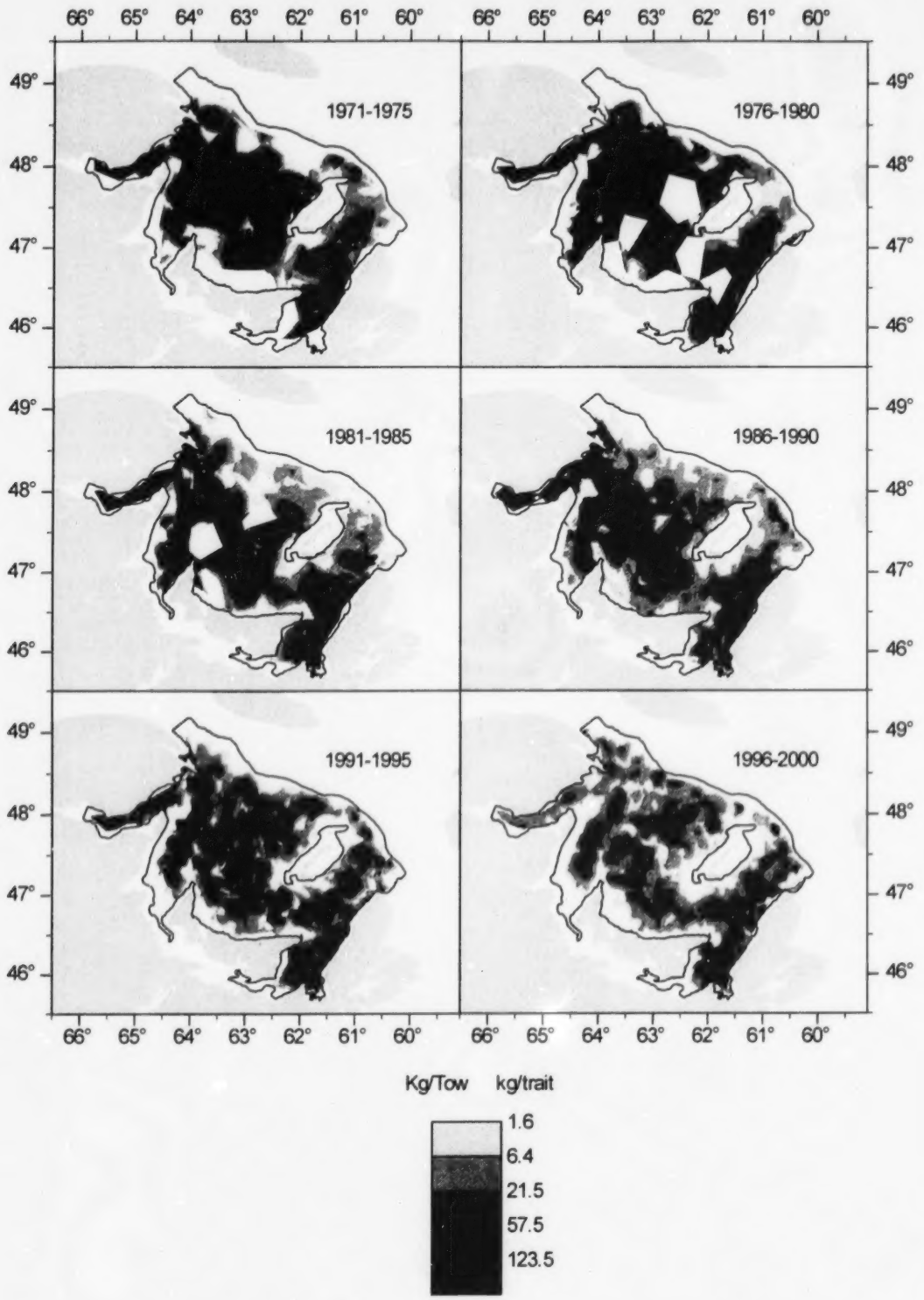

Figure 4a. Distribution of catches (kg) of american plaice (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 4a. Distribution des prises (kg) de plie canadienne (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

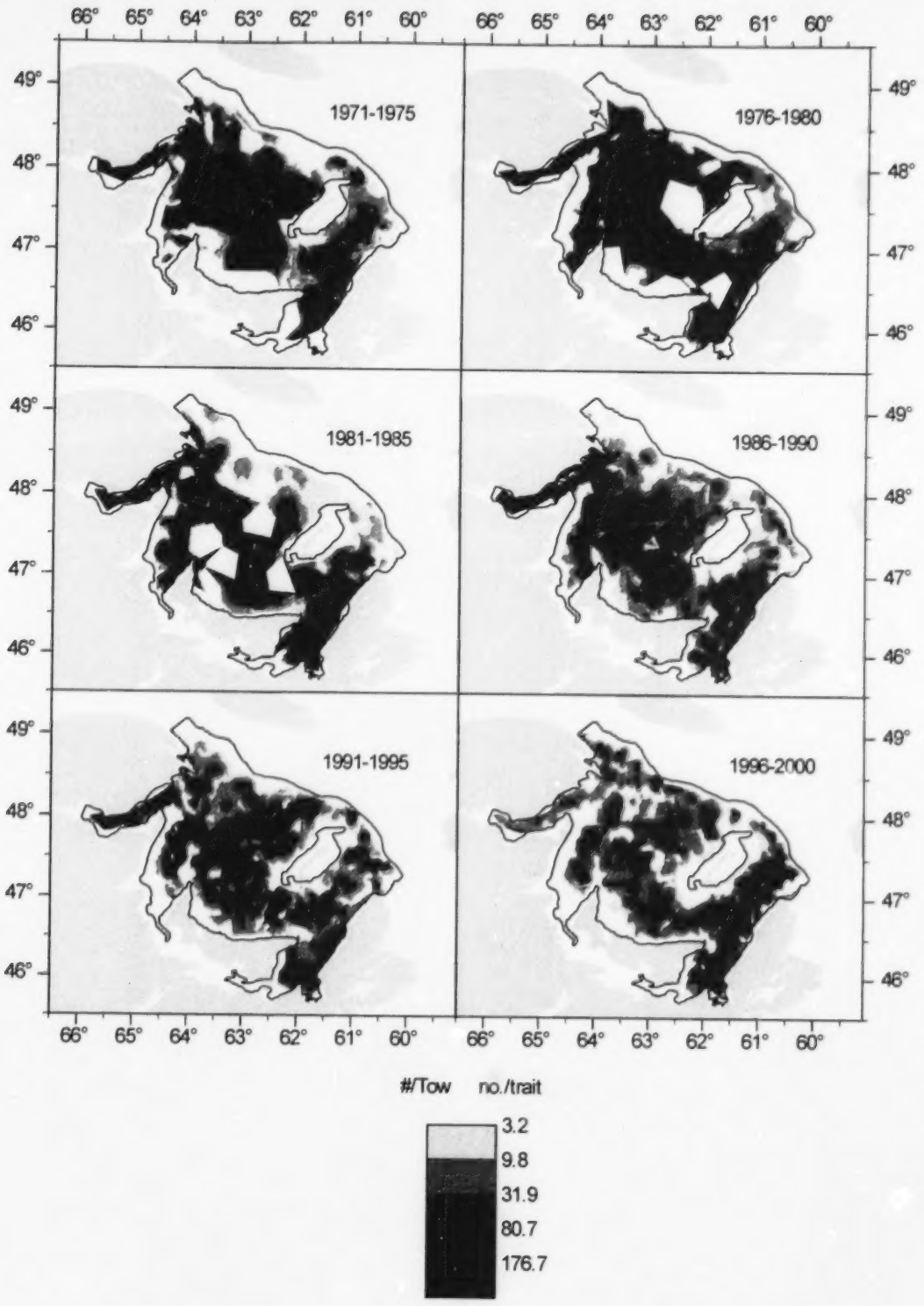

Figure 4b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 30 cm) american plaice in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 4b. Distribution des prises (#) de plie canadienne de taille commerciale (>=30 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

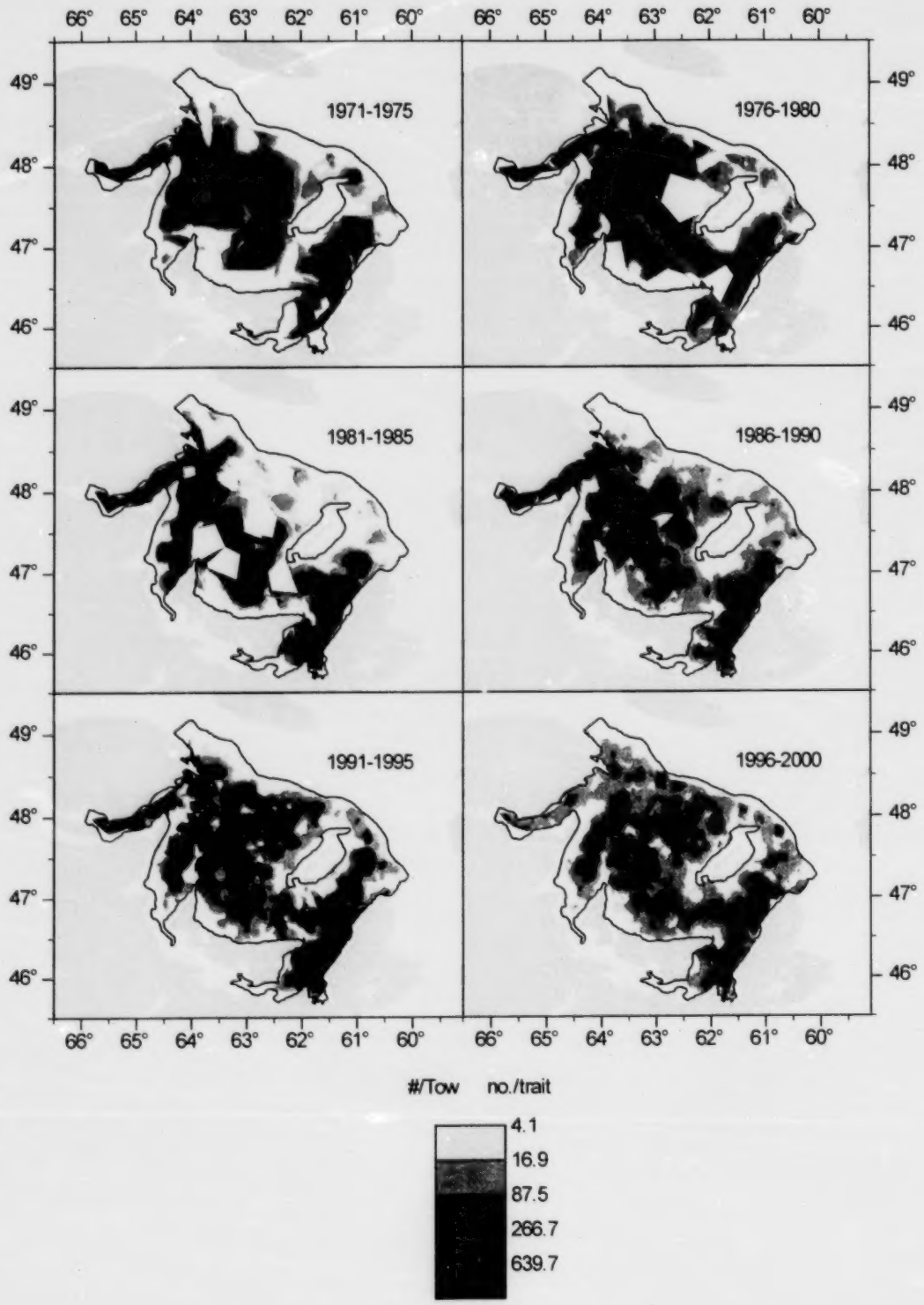

Figure 4c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 30 cm) american plaice in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 4c. Distribution des prises (#) de plie canadienne de taille non-commerciale (<30 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

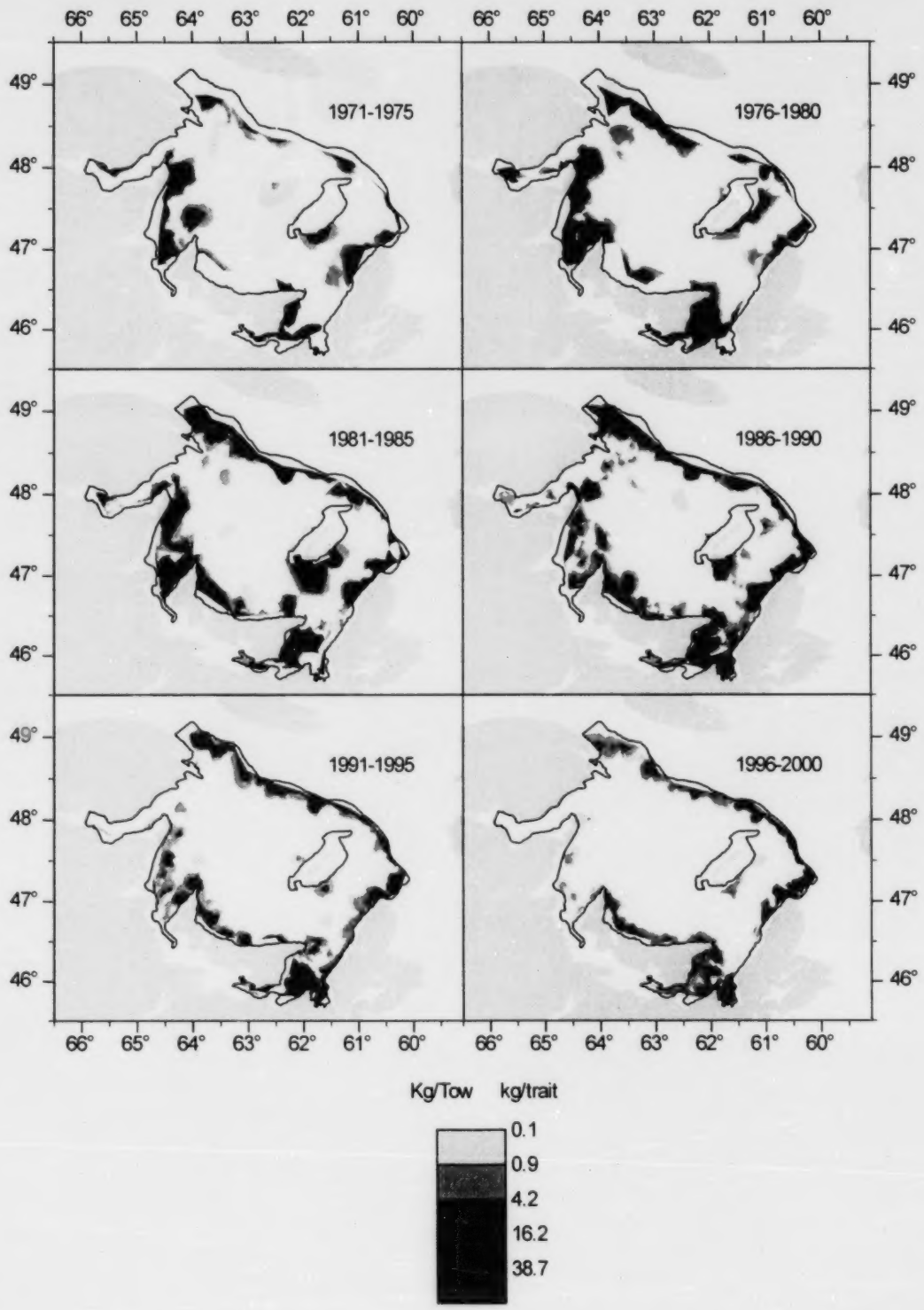

Figure 5a. Distribution of catches (kg) of white hake (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 5a. Distribution des prises (kg) de merluche blanche (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

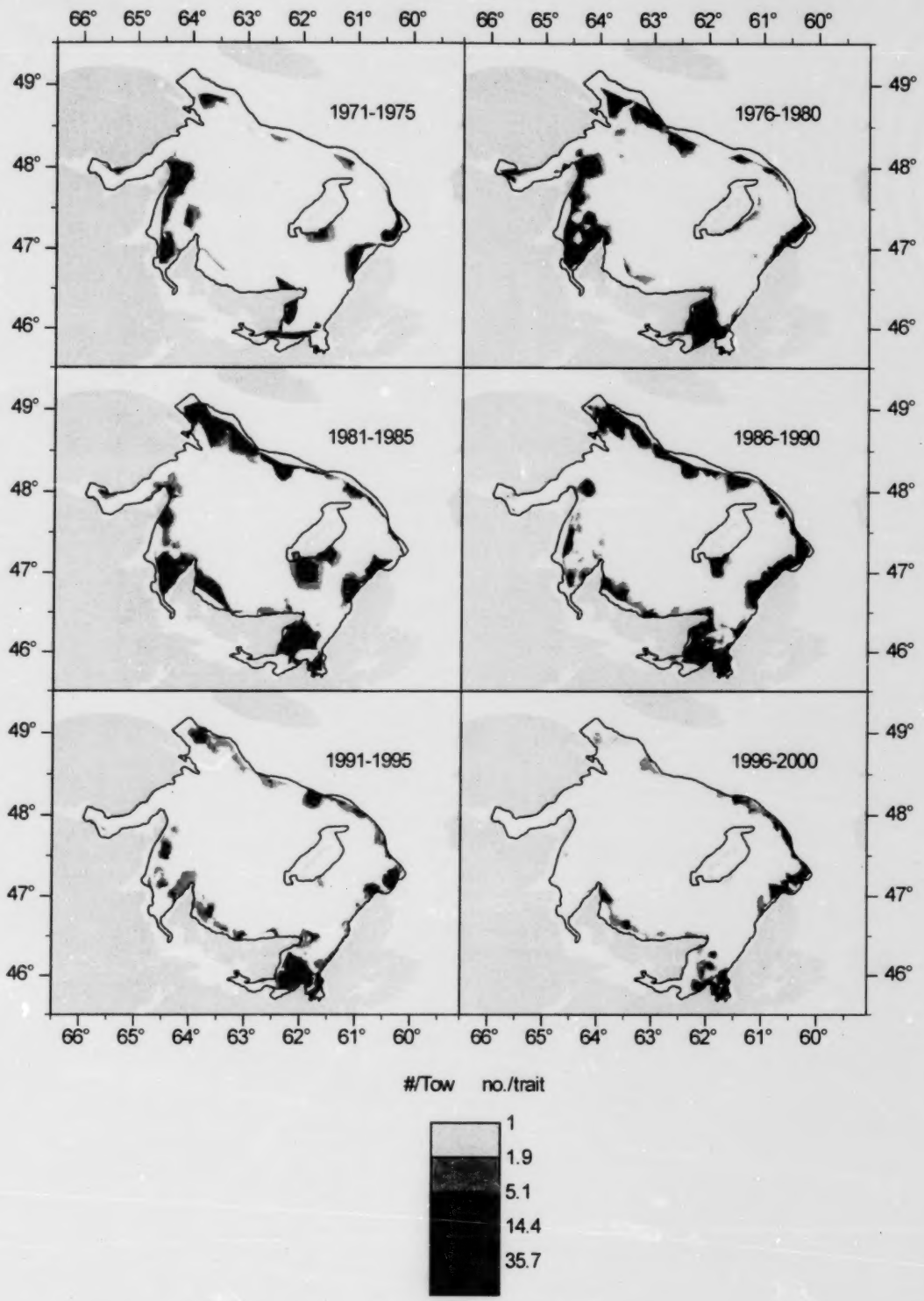

Figure 5b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 45 cm) white hake in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys

Figure 5b. Distribution des prises (#) de merluche blanche de taille commerciale (>=45 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

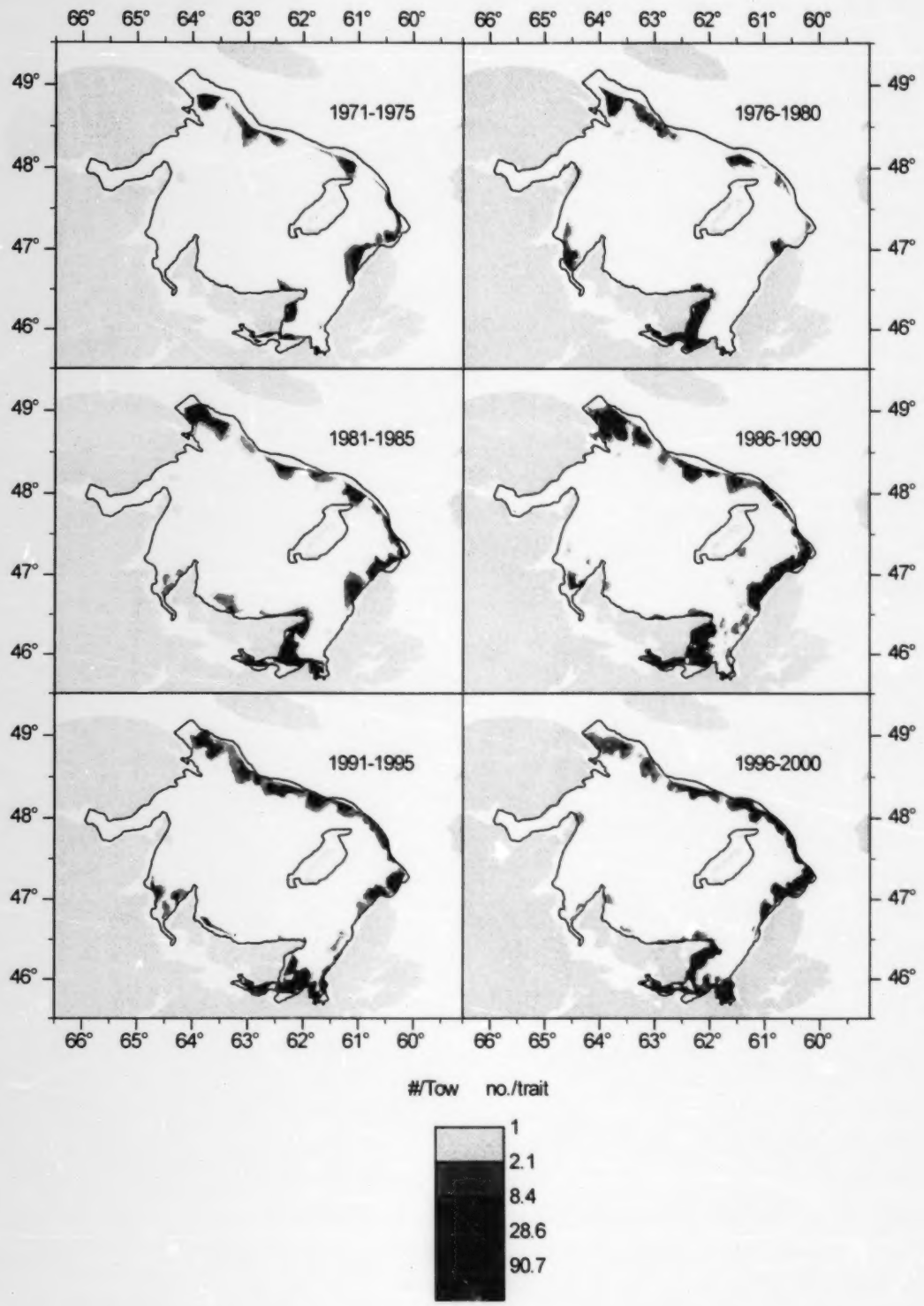

Figure 5c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 45 cm) white hake in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 5c. Distribution des prises (#) de merluche blanche de taille non-commerciale (<45 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

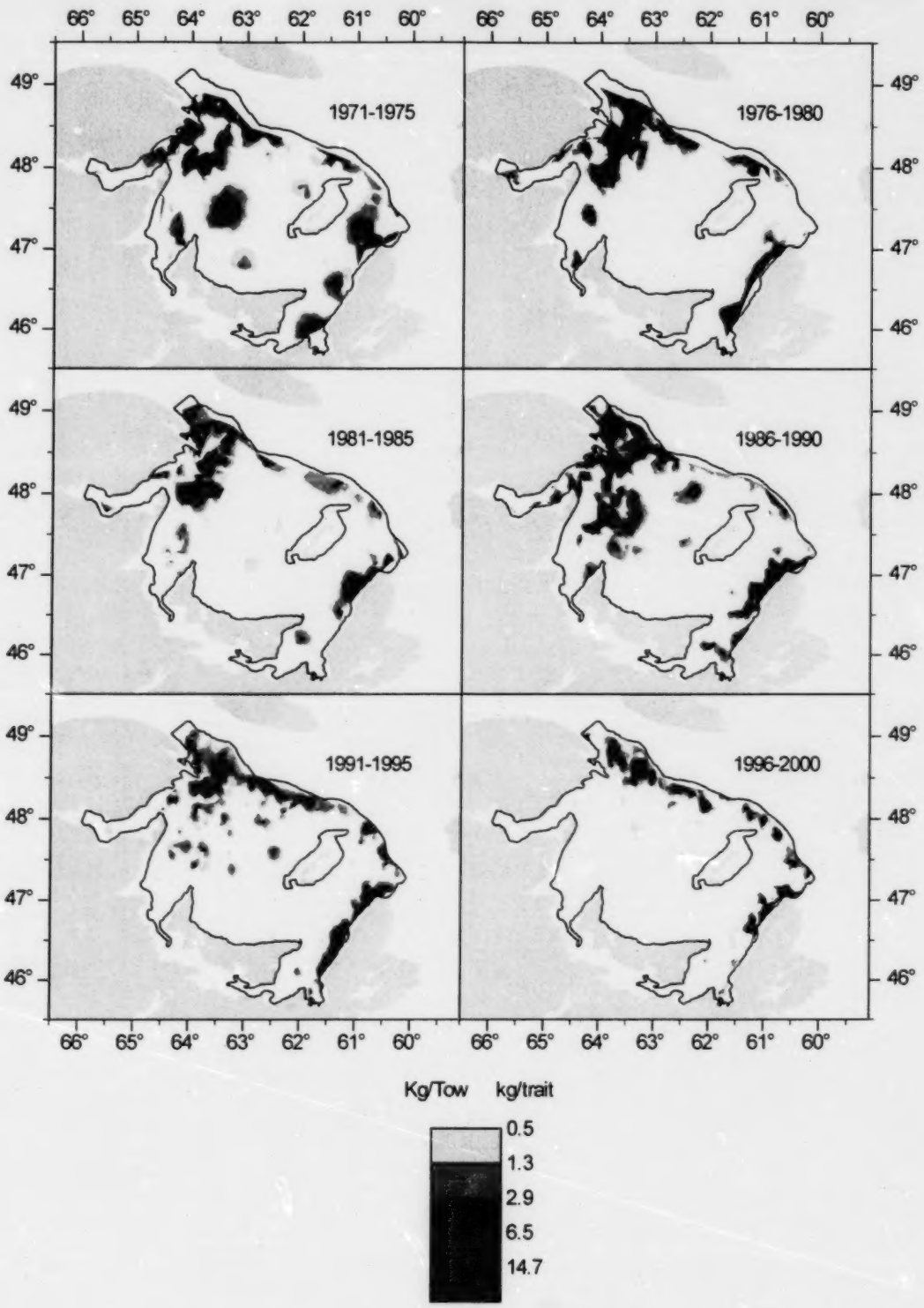

Figure 6a. Distribution of catches (kg) of witch flounder (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 6a. Distribution des prises (kg) de plie grise (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

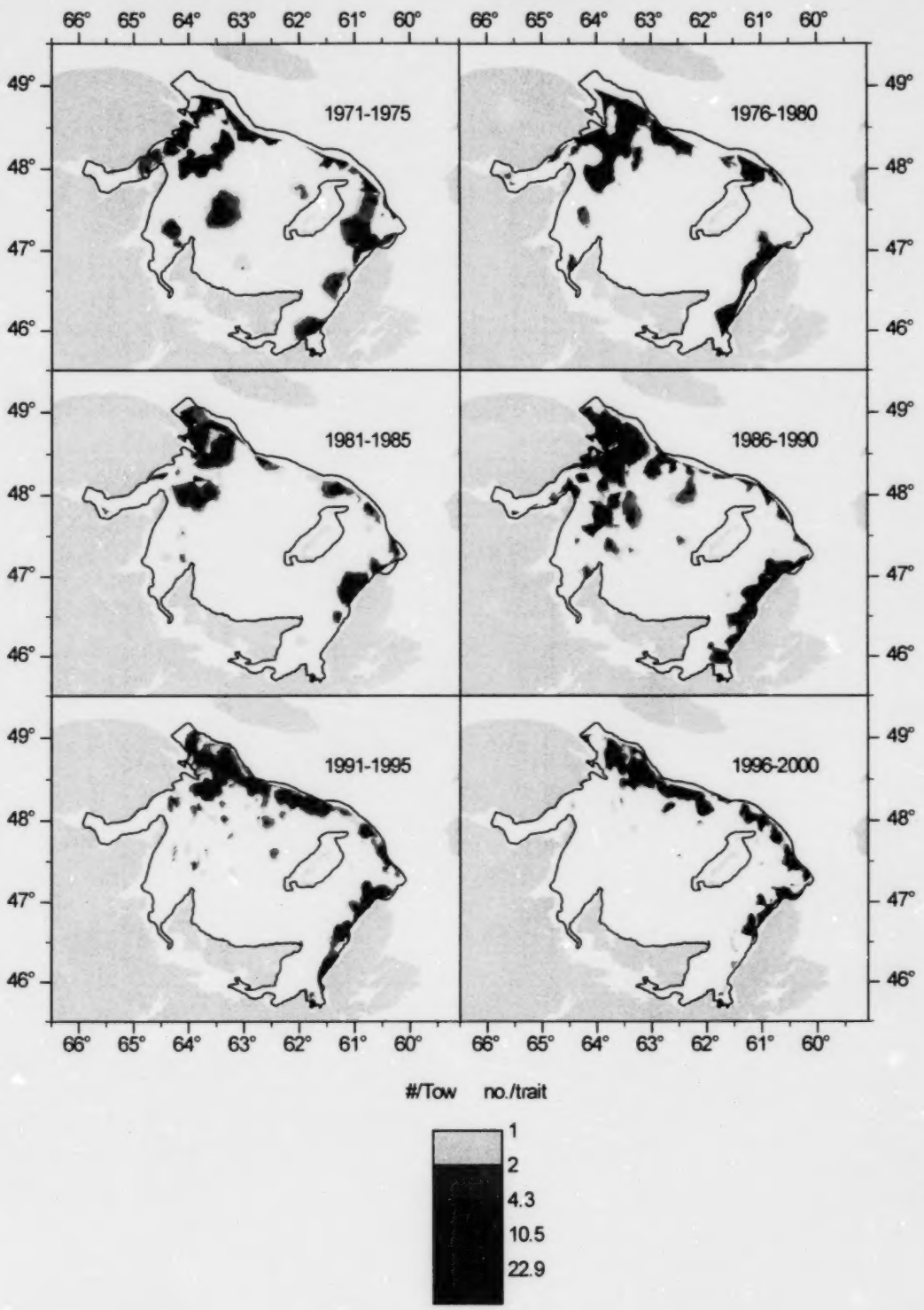

Figure 6b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 30 cm) witch flounder in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys

Figure 6b. Distribution des prises (#) de plie grise de taille commerciale (>=30 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

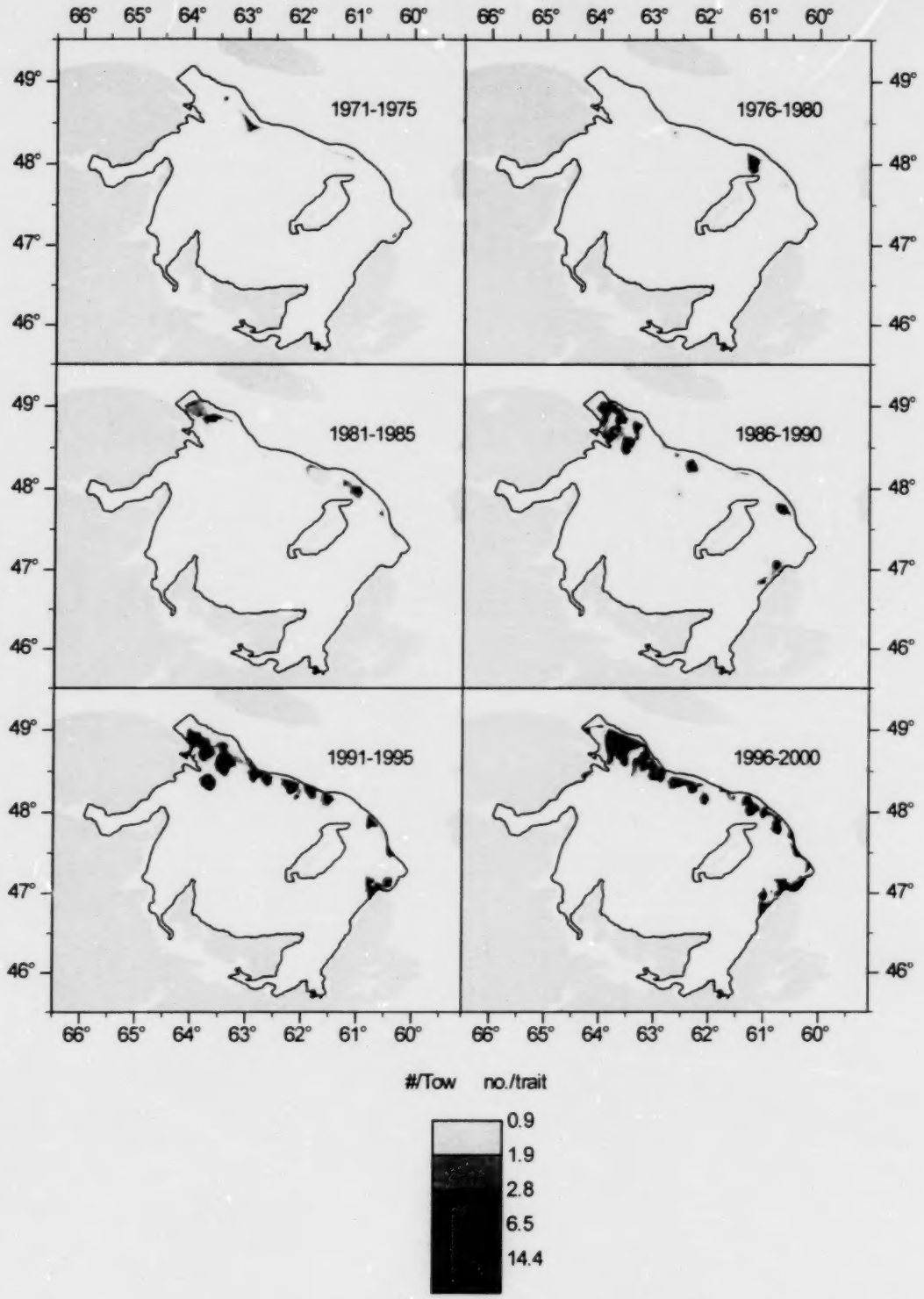

Figure 6c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 30 cm) witch flounder in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 6c. Distribution des prises (#) de plie grise de taille non-commerciale (<30 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

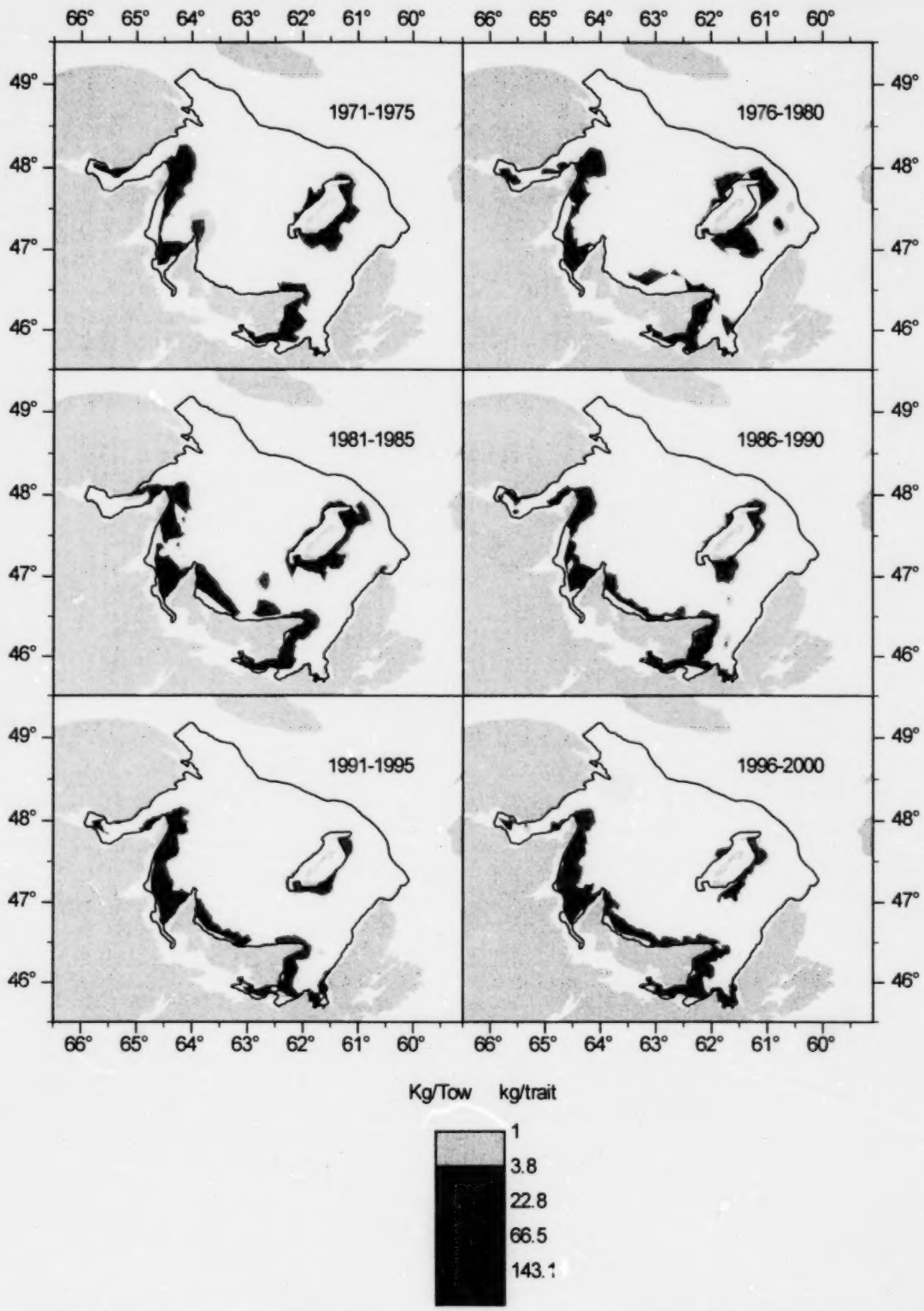

Figure 7a. Distribution of catches (kg) of winter flounder (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 7a. Distribution des prises (kg) de plie rouge (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

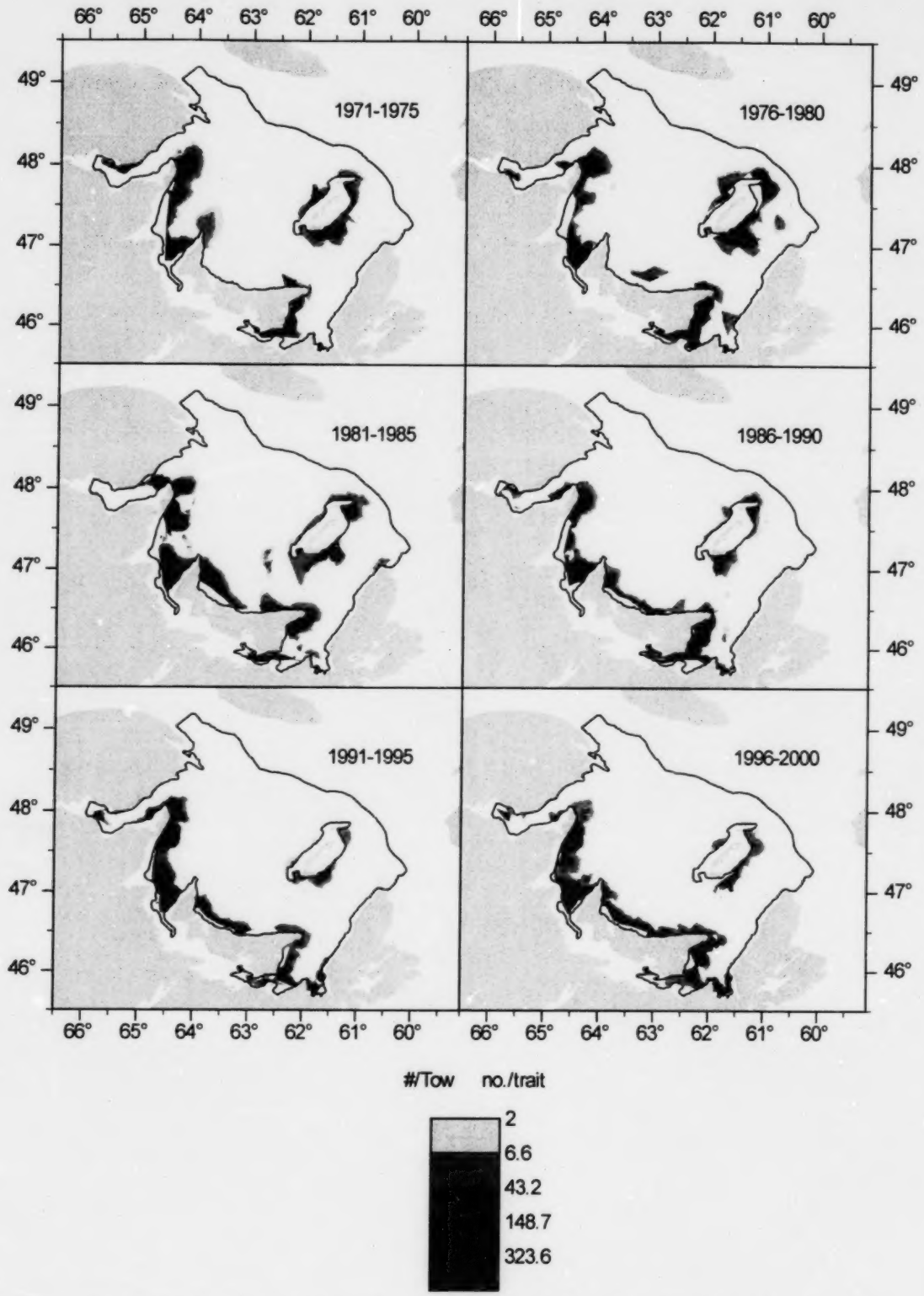

Figure 7b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 25 cm) winter flounder in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 7b. Distribution des prises (#) de plie rouge de taille commerciale (>=25 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

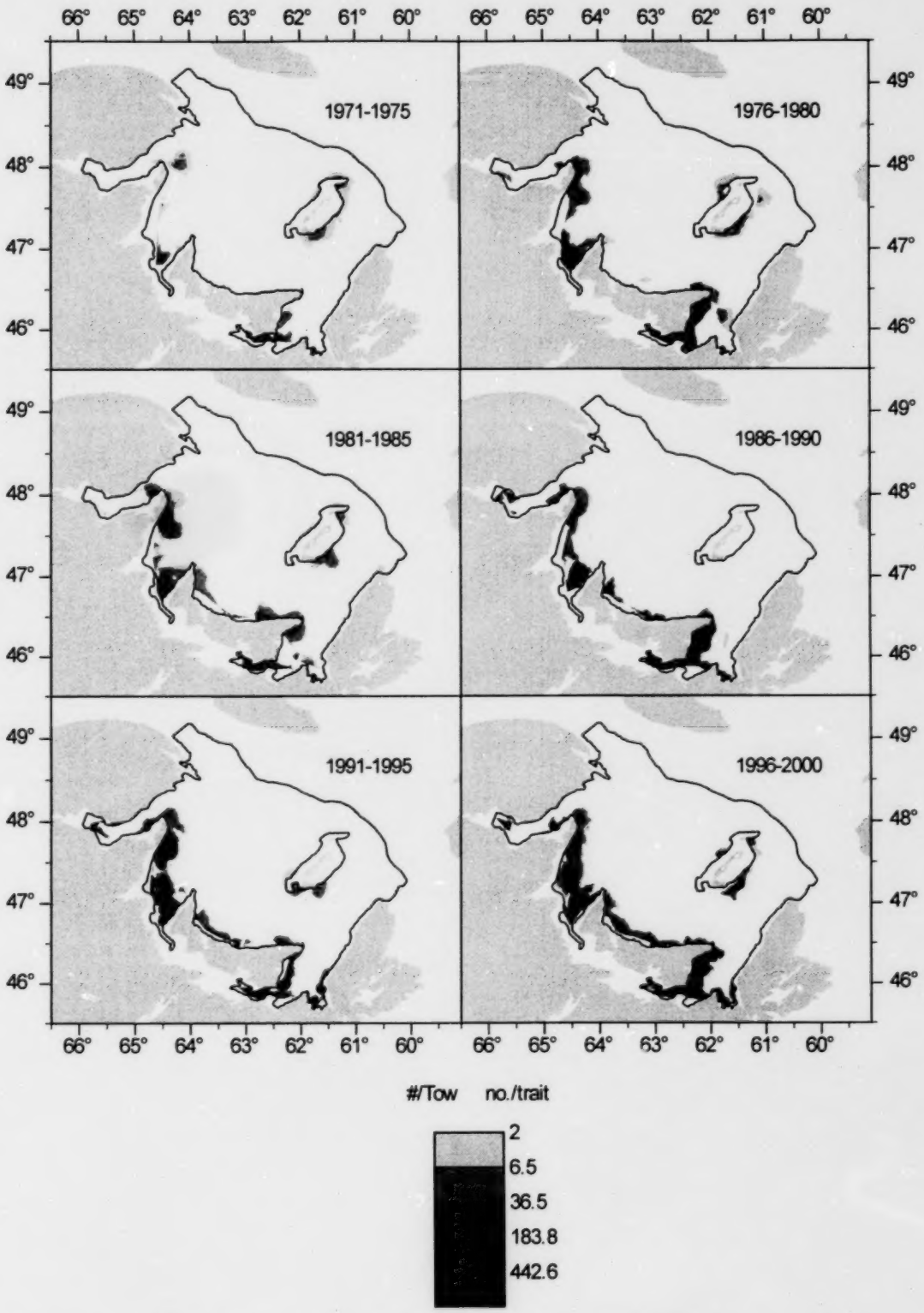

Figure 7c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 25 cm) winter flounder in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 7c. Distribution des prises (#) de plie rouge de taille non-commerciale (<25 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

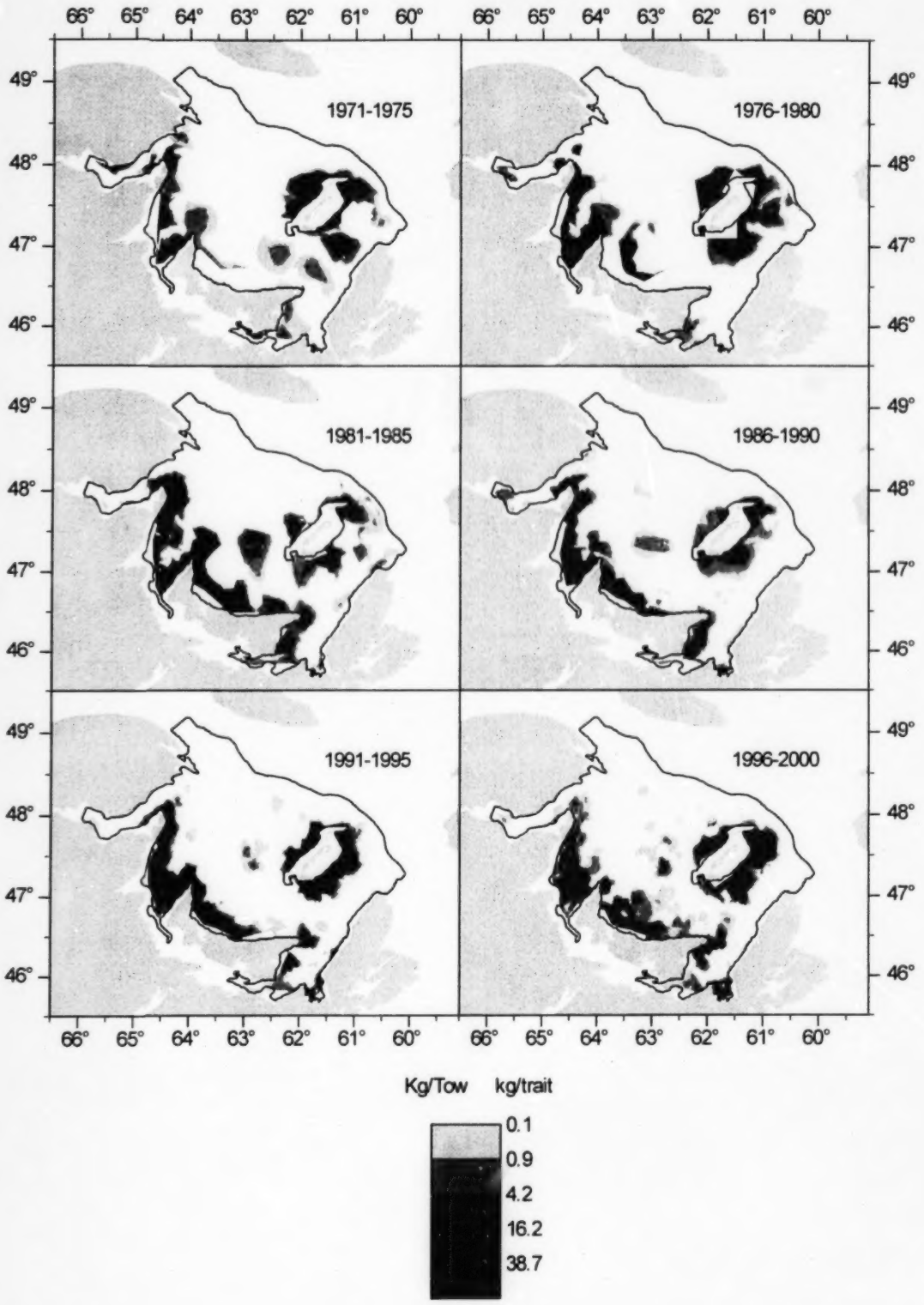

Figure 8a. Distribution of catches (kg) of yellowtail flounder (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 8a. Distribution des prises (kg) de limande à queue jaune (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

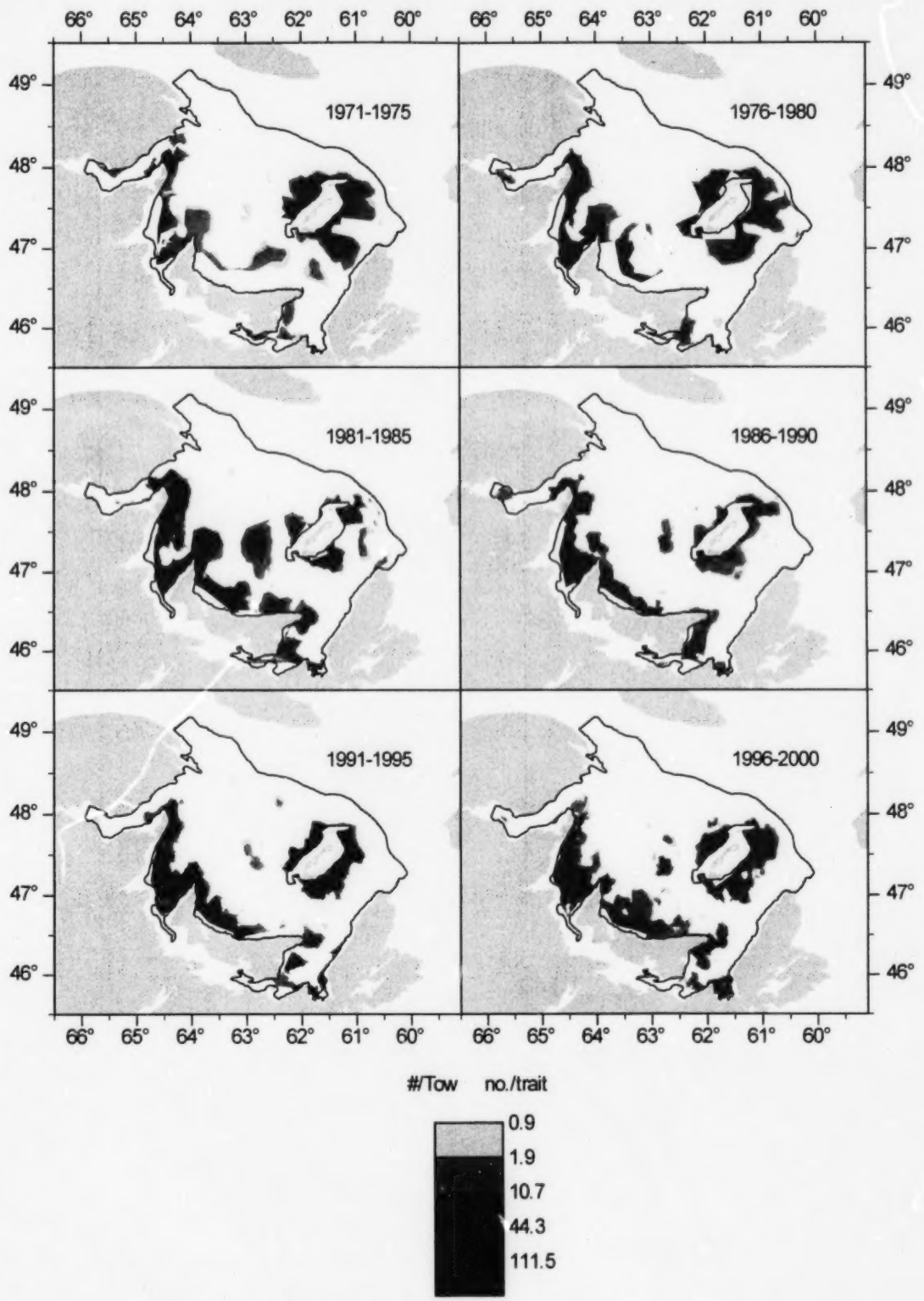

Figure 8b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 25 cm) yellowtail flounder in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 8b. Distribution des prises (#) de limande à queue jaune de taille commerciale (>=25 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

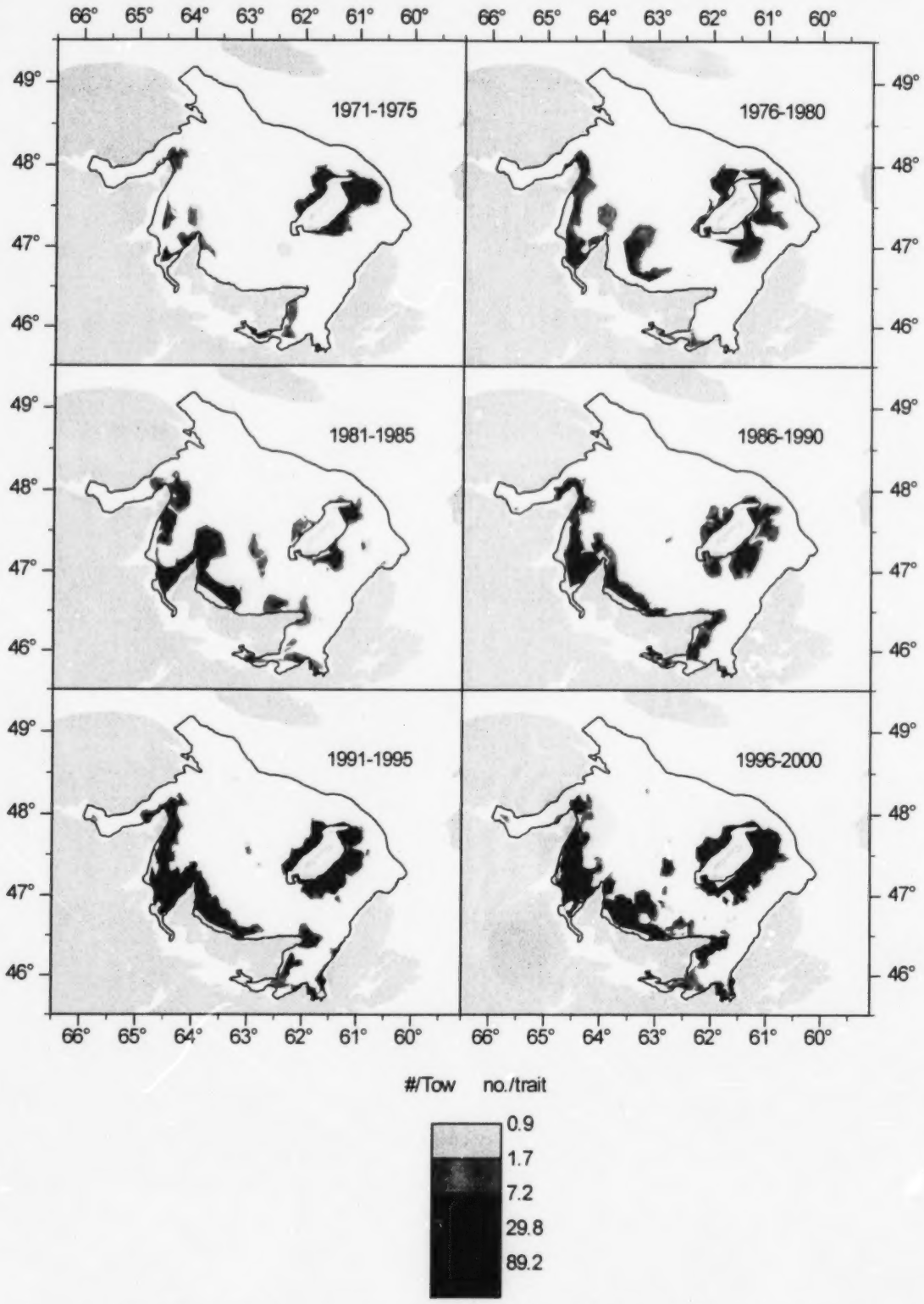

Figure 8c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 25 cm) yellowtail flounder in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 8c. Distribution des prises (#) de limande à queue jaune de taille non-commerciale lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

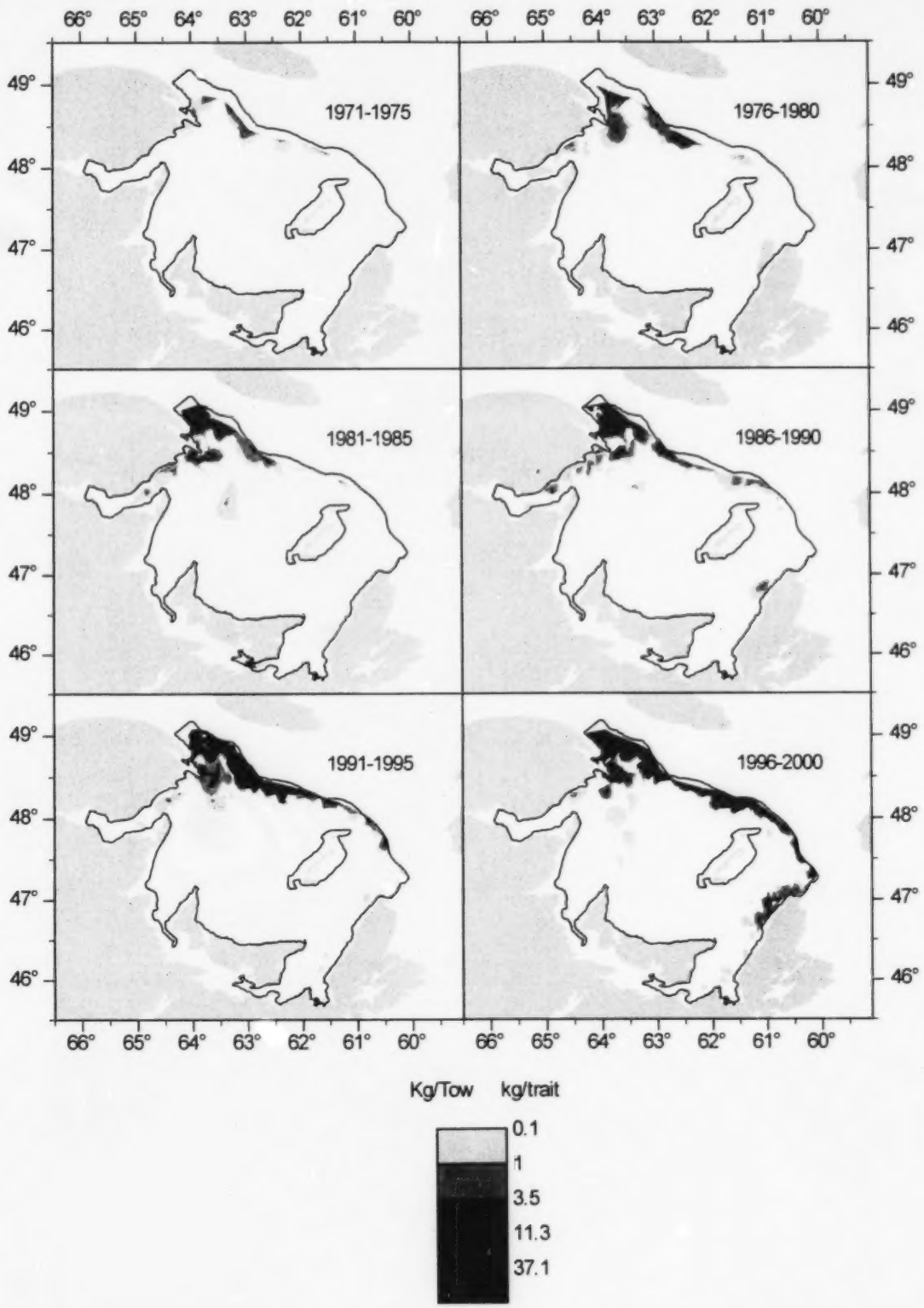

Figure 9a. Distribution of catches (kg) of turbot (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 9a. Distribution des prises (kg) de flétant du Groenland (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

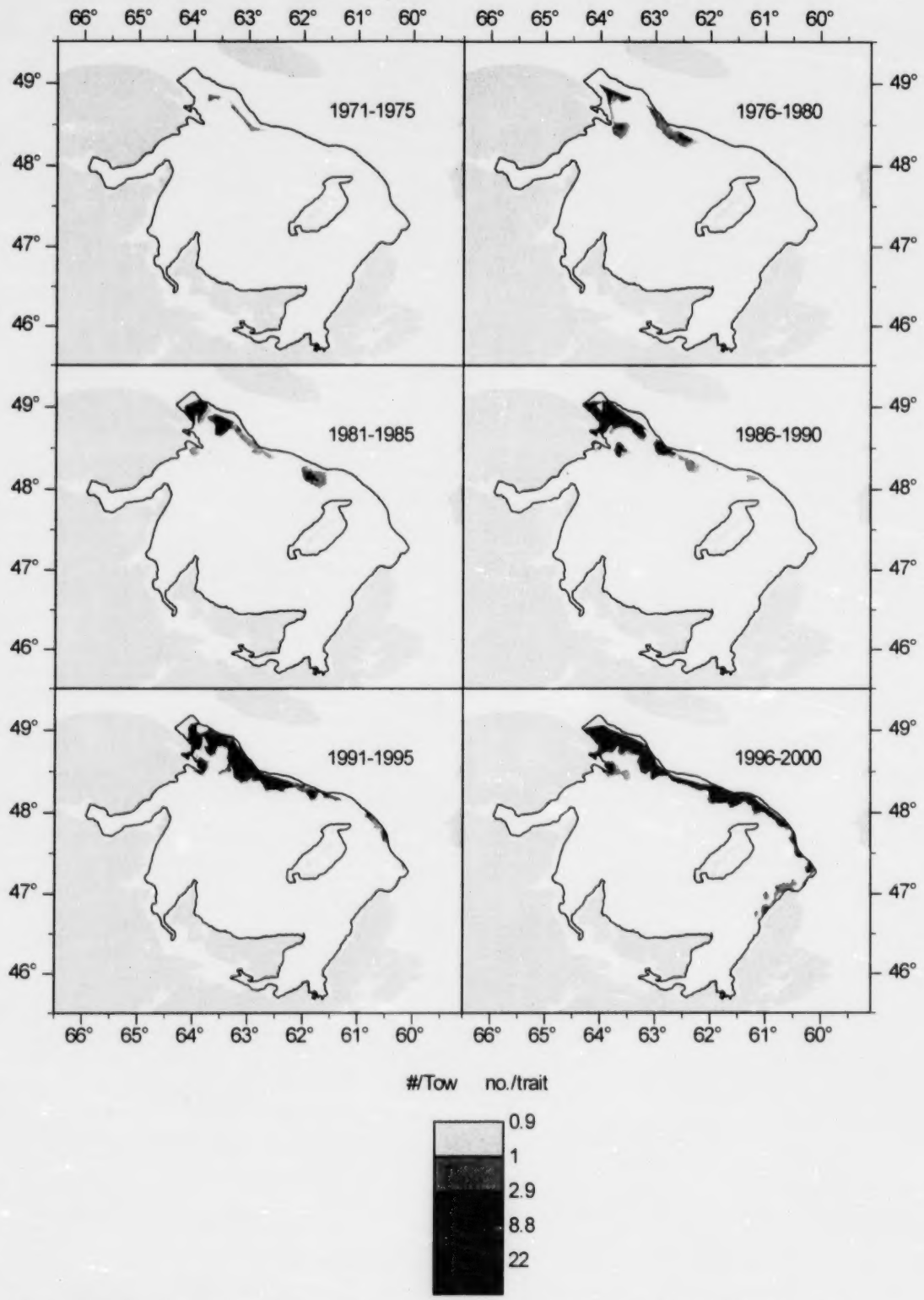

Figure 9b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 44 cm) turbot in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 9b. Distribution des prises (#) de flétant du Groenland de taille commerciale (>=44 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

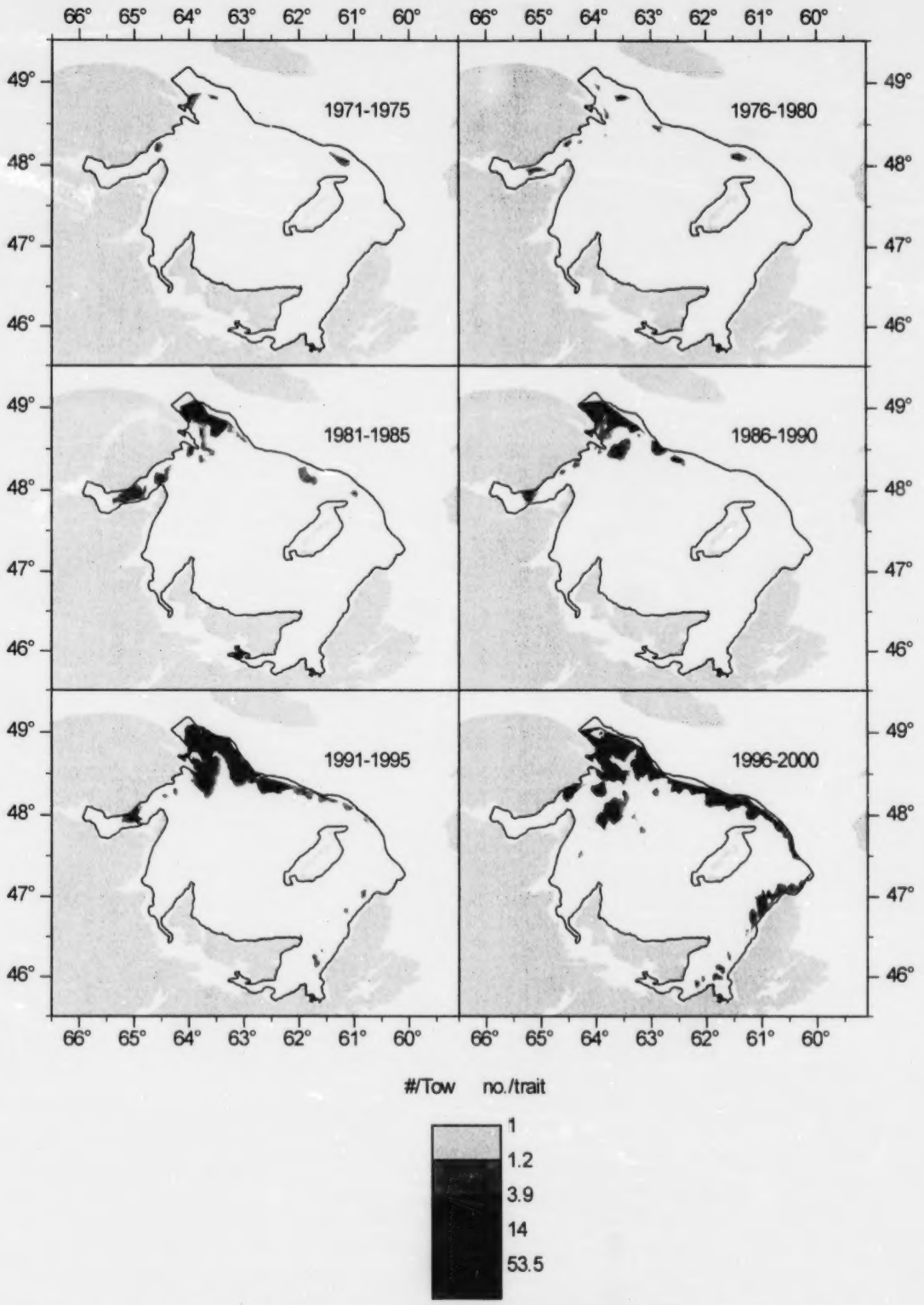

Figure 9c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 44 cm) turbot in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 9c. Distribution des prises (#) de flétant du Groenland de taille non-commerciale (<44 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

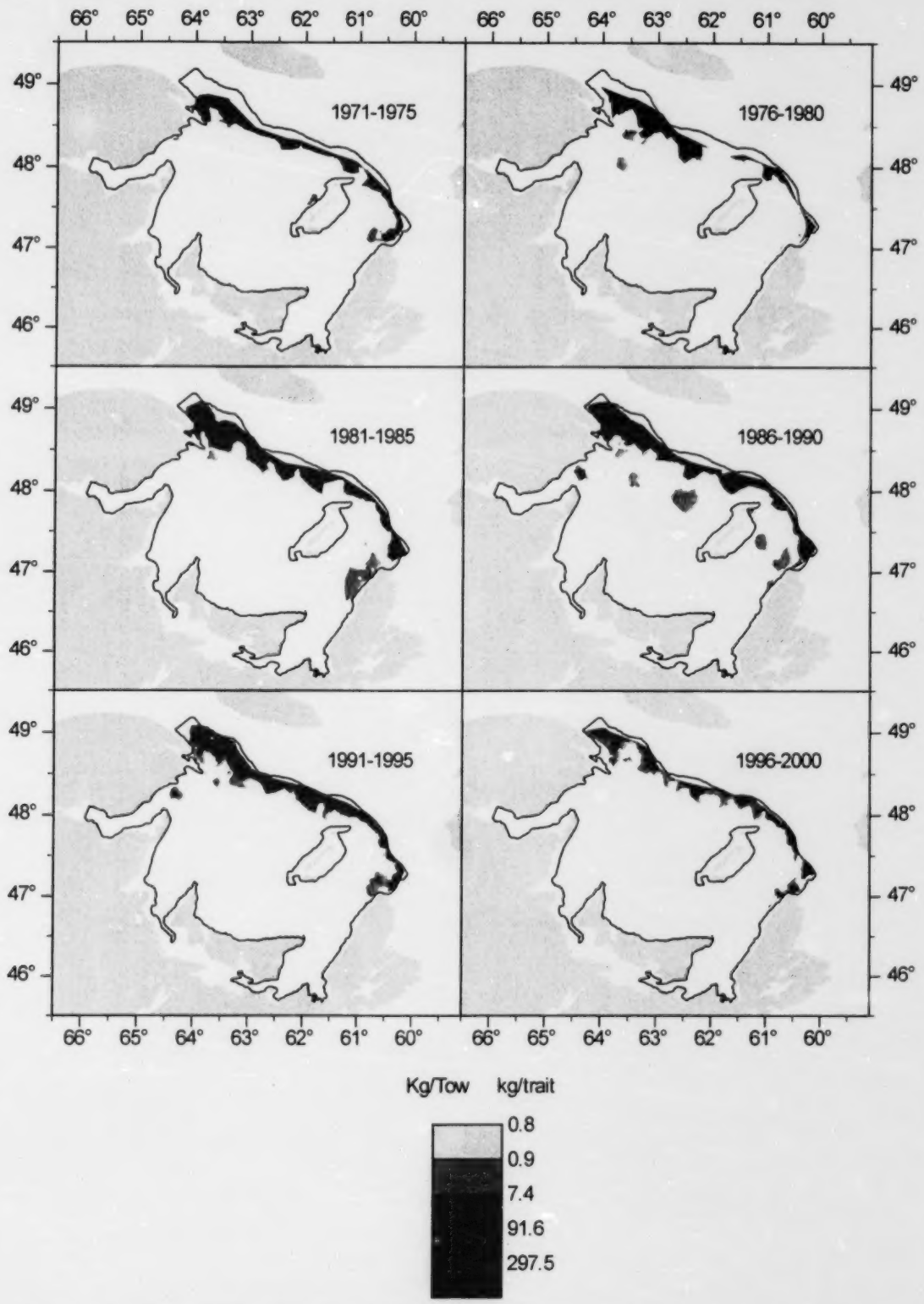

Figure 10a. Distribution of catches (kg) of redfish (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 10a. Distribution des prises (kg) de sébaste (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

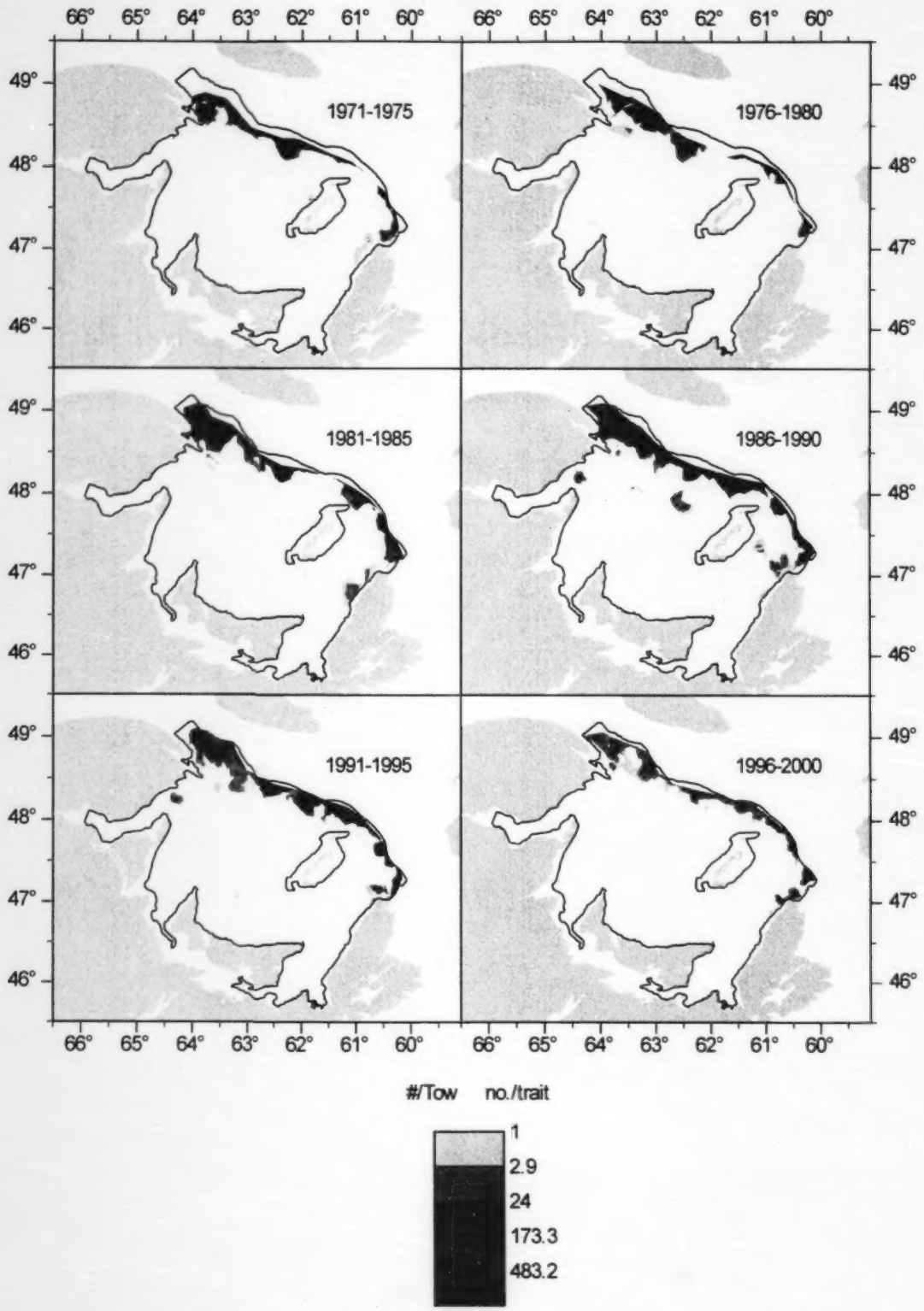

Figure 10b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 22 cm) redfish in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 10b. Distribution des prises (#) de sébaste de taille commerciale (>=22 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

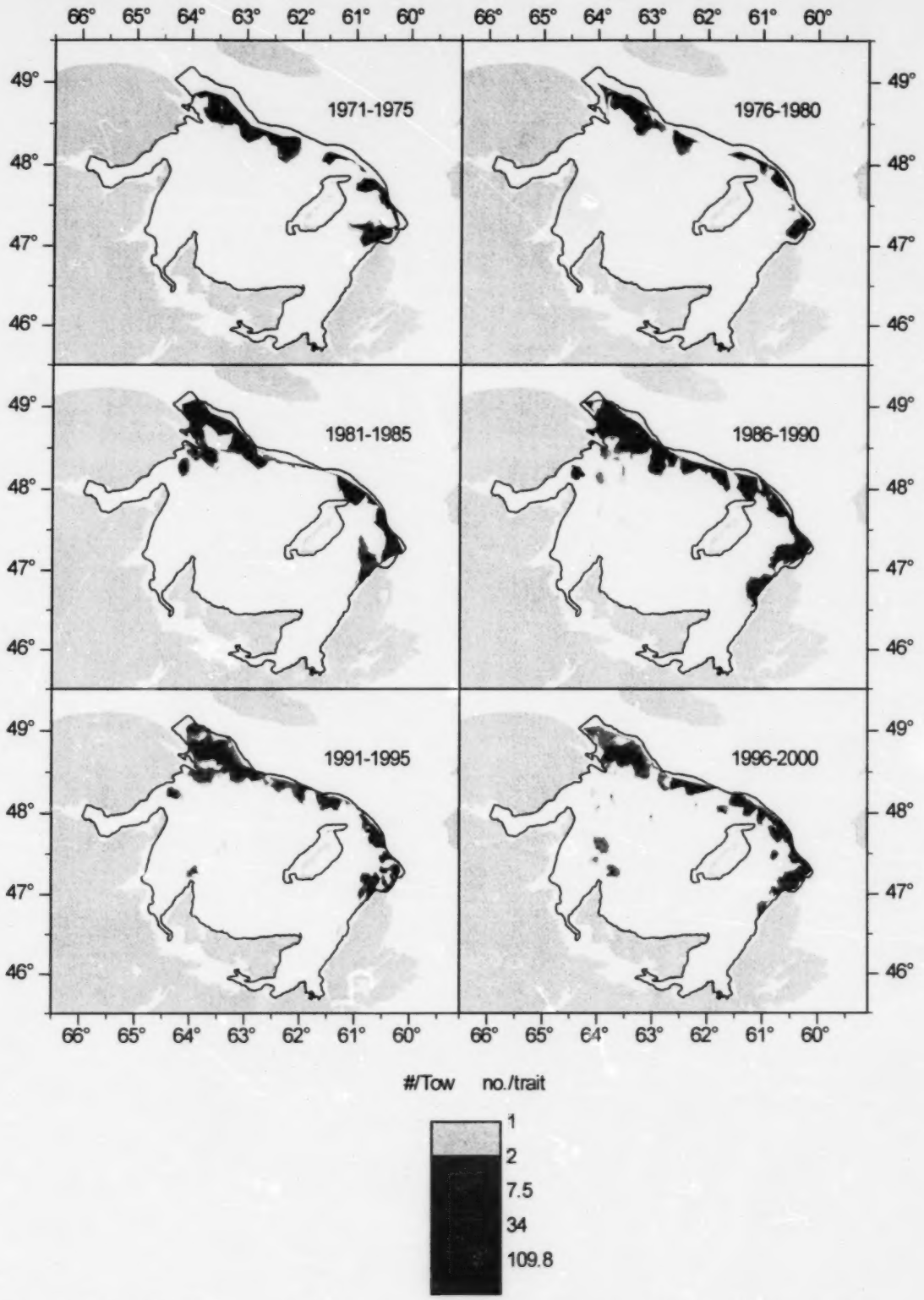

Figure 10c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 22 cm) redfish in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 10c. Distribution des prises (#) de sébaste de taille non-commerciale (<22 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

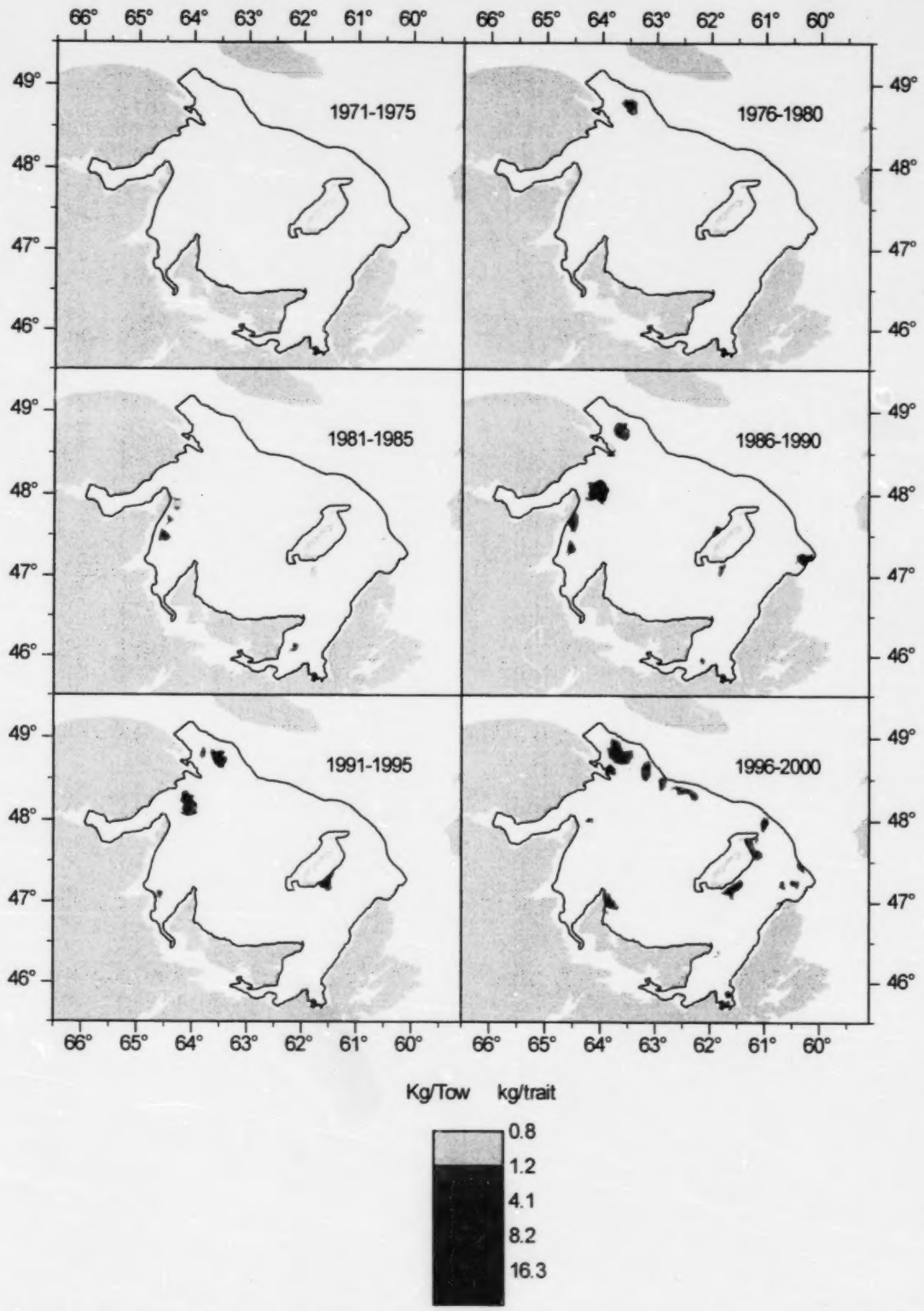

Figure 11a. Distribution of catches (kg) of halibut (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 11a. Distribution des prises (kg) de flétant atlantique (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

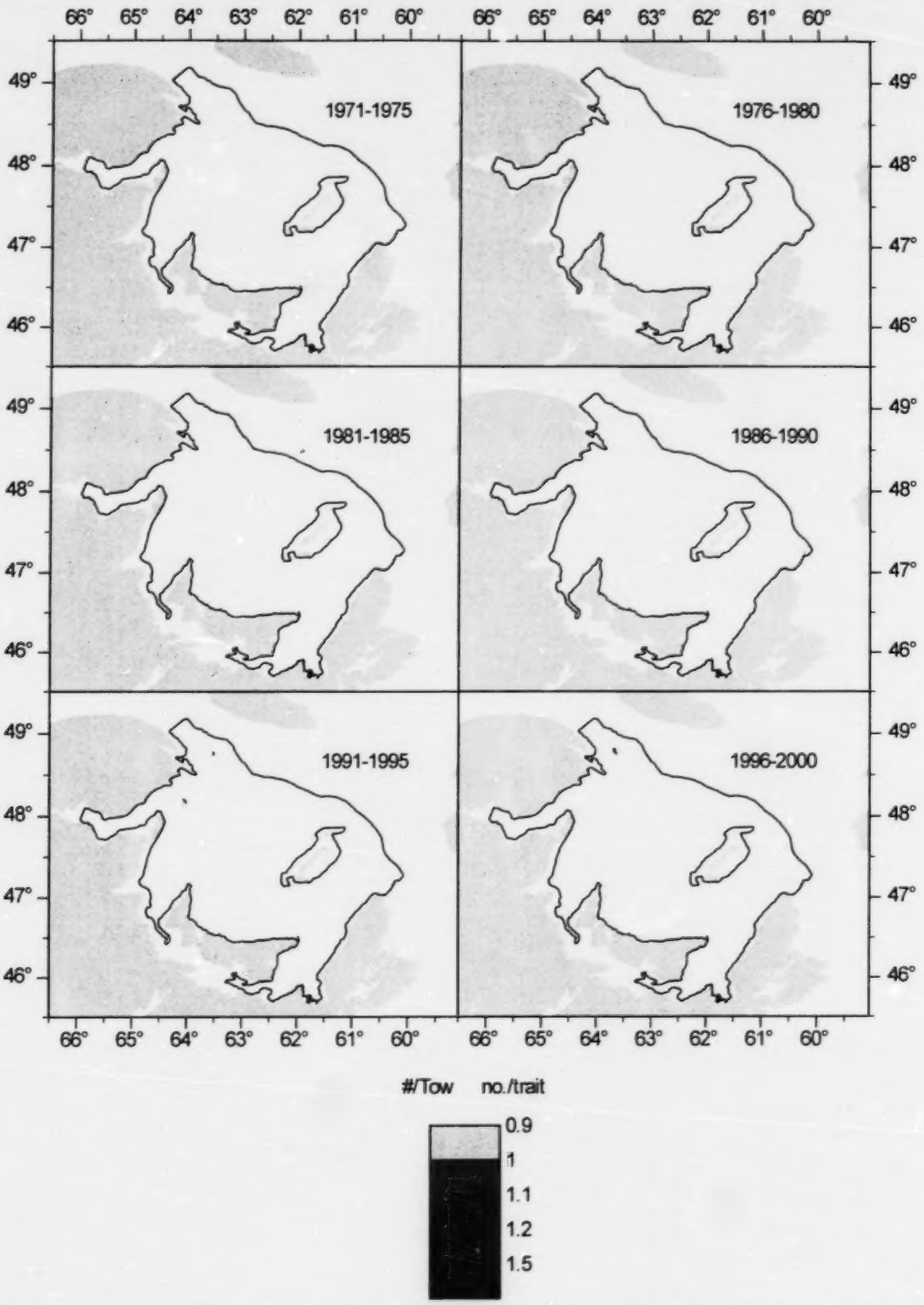

Figure 11b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 81 cm) halibut in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 11b. Distribution des prises (#) de flétant atlantique de taille commerciale (>=81 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

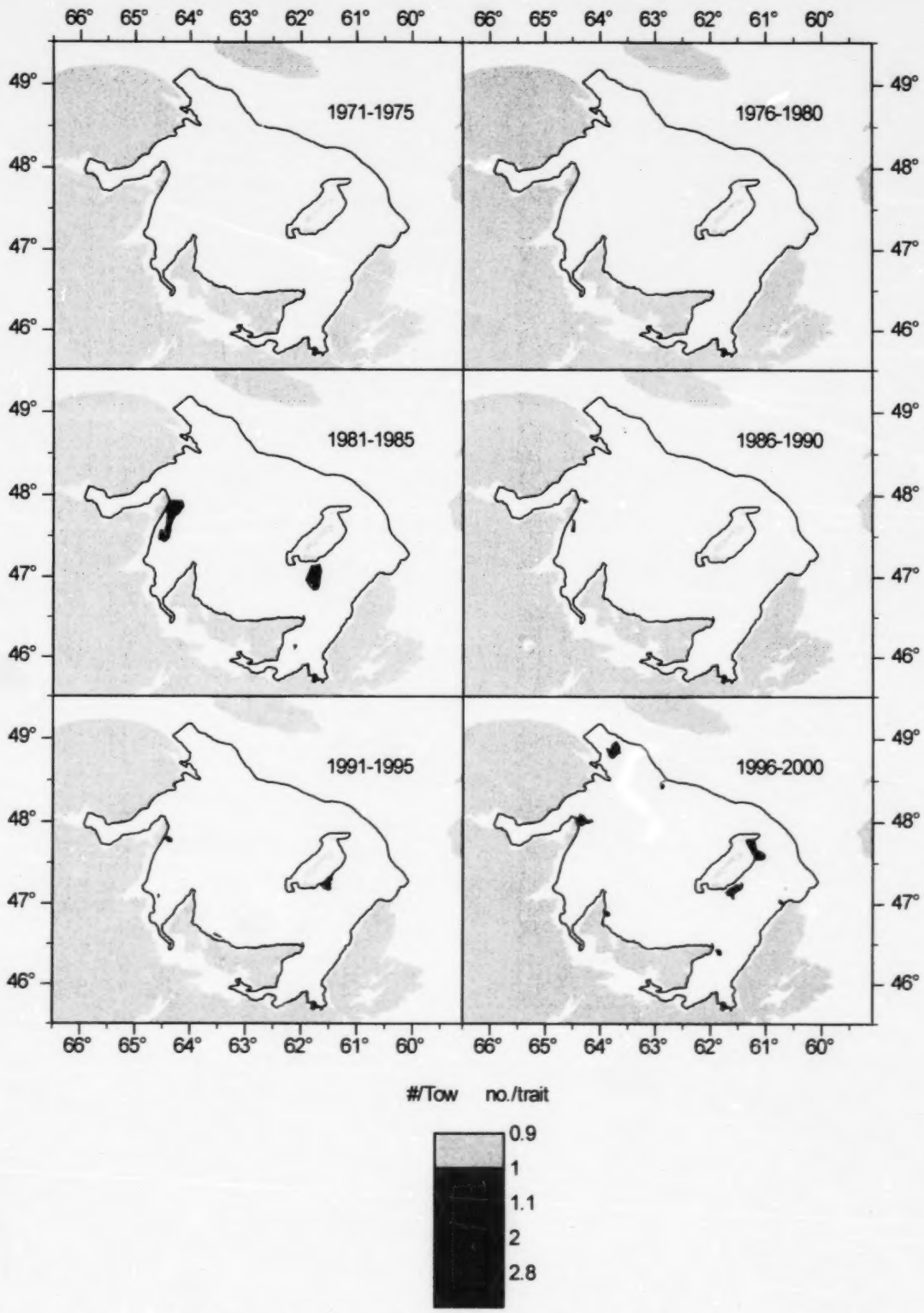

Figure 11c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (<81 cm) halibut in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 11c. Distribution des prises (#) de flétant atlantique de taille non-commerciale (<81 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

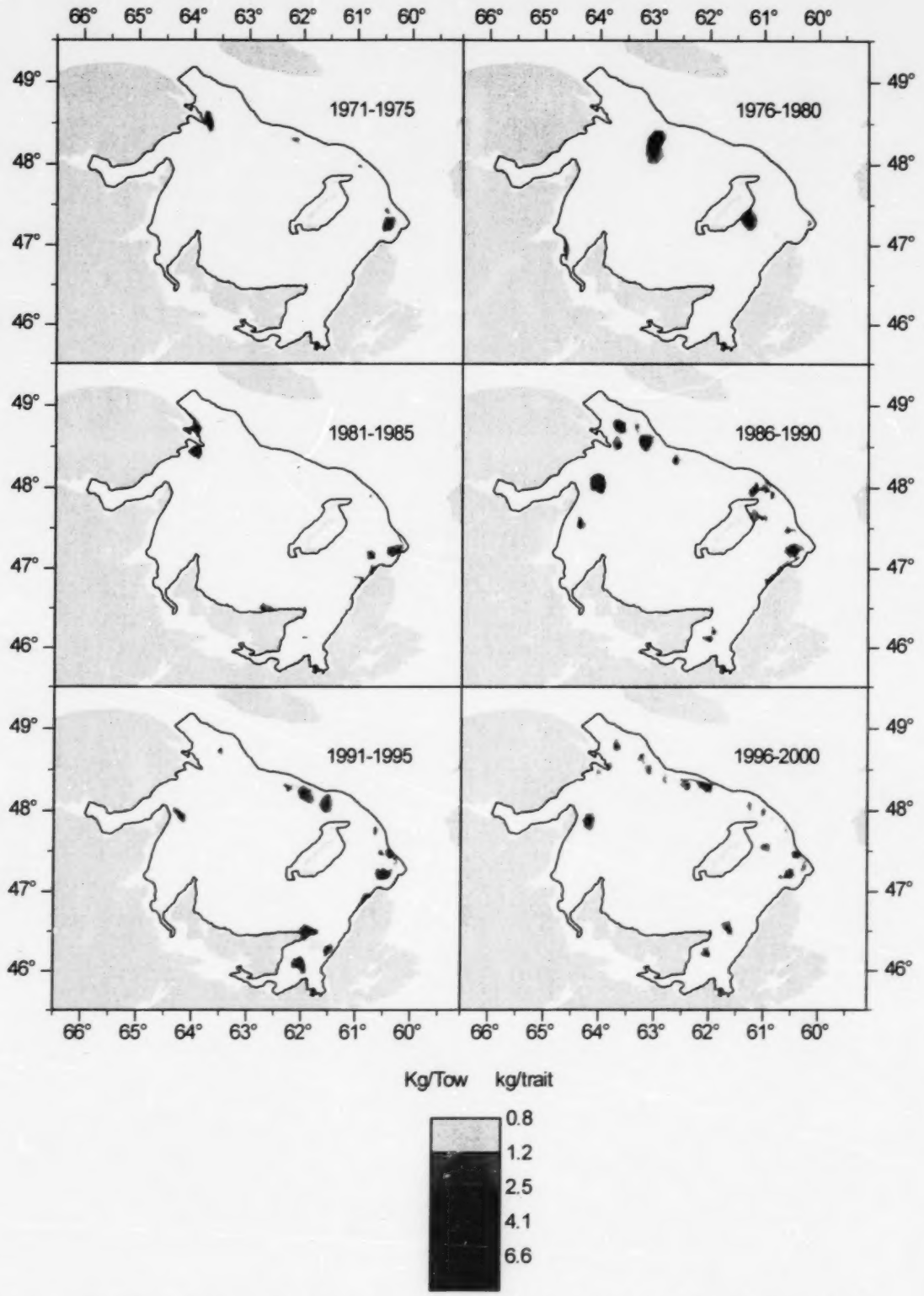

Figure 12a. Distribution of catches (kg) of wolffish (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 12a. Distribution des prises (kg) de loup atlantique (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

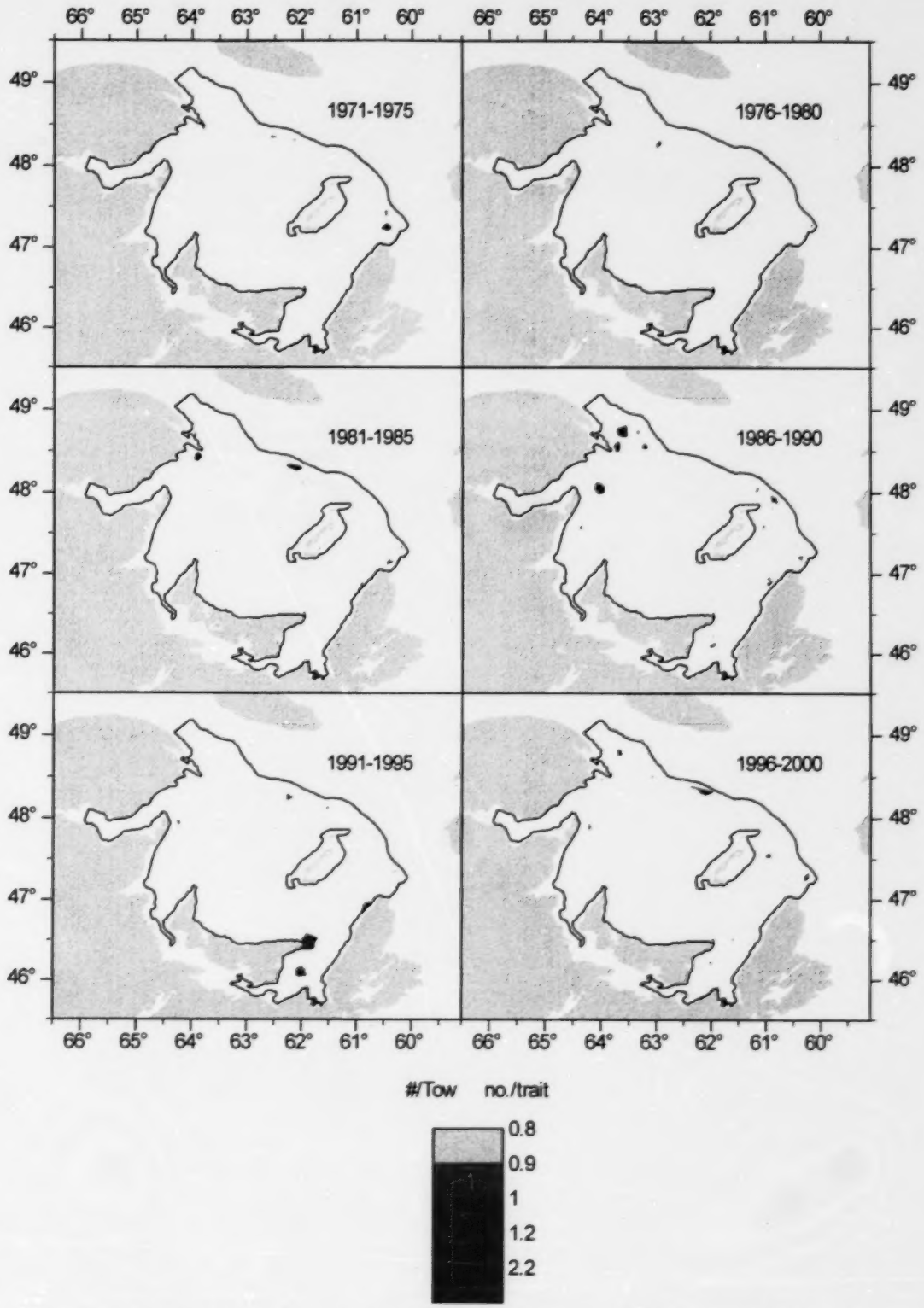

Figure 12b. Distribution of catches (#'s) of mature-sized (>= 55 cm) wolffish in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 12b. Distribution des prises (#) de loup atlantique de taille mature (>=55 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

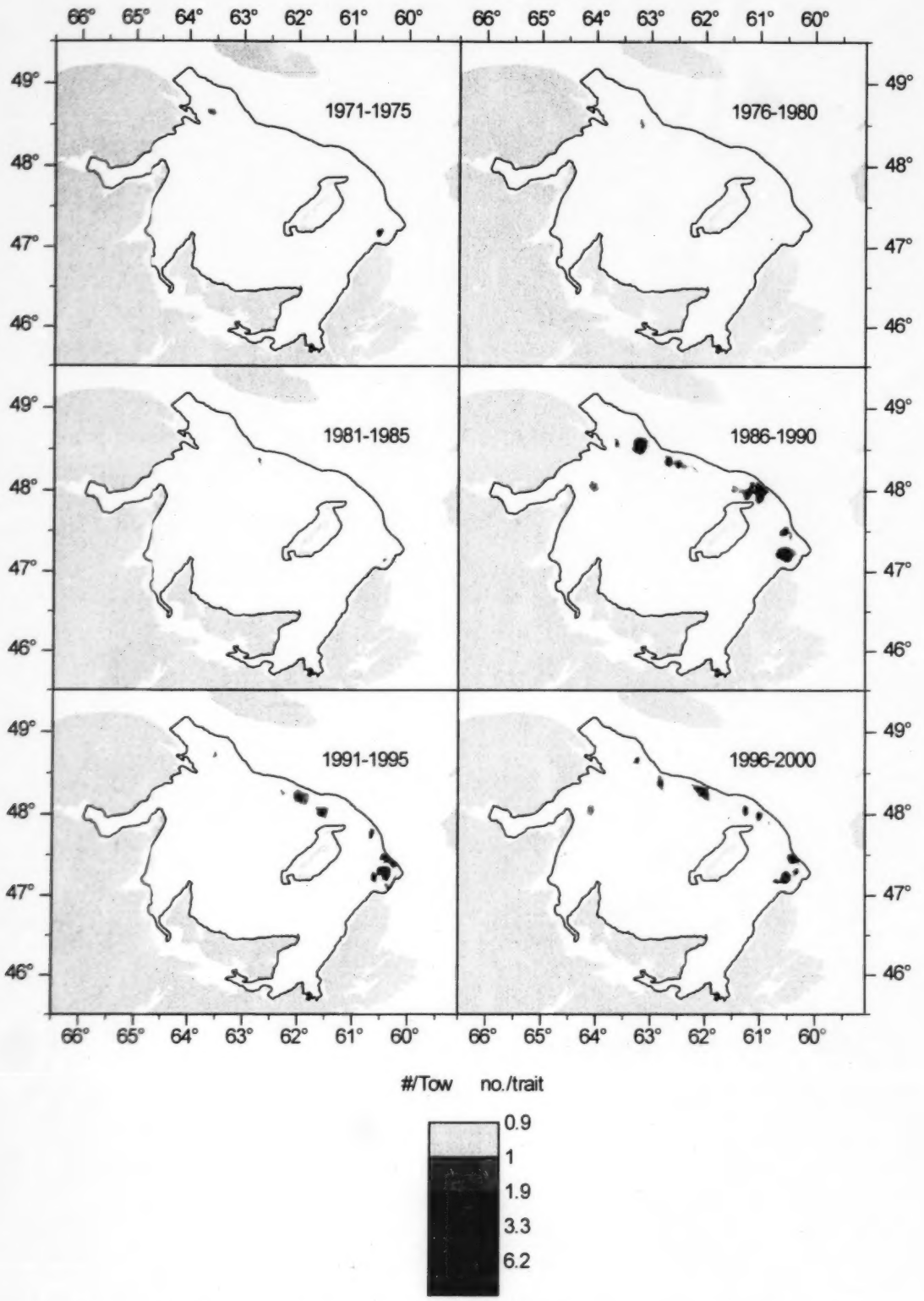

Figure 12c. Distribution of catches (#'s) of immature-sized (< 55 cm) wolffish in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 12c. Distribution des prises (#) de loup atlantique de taille immature (<55 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

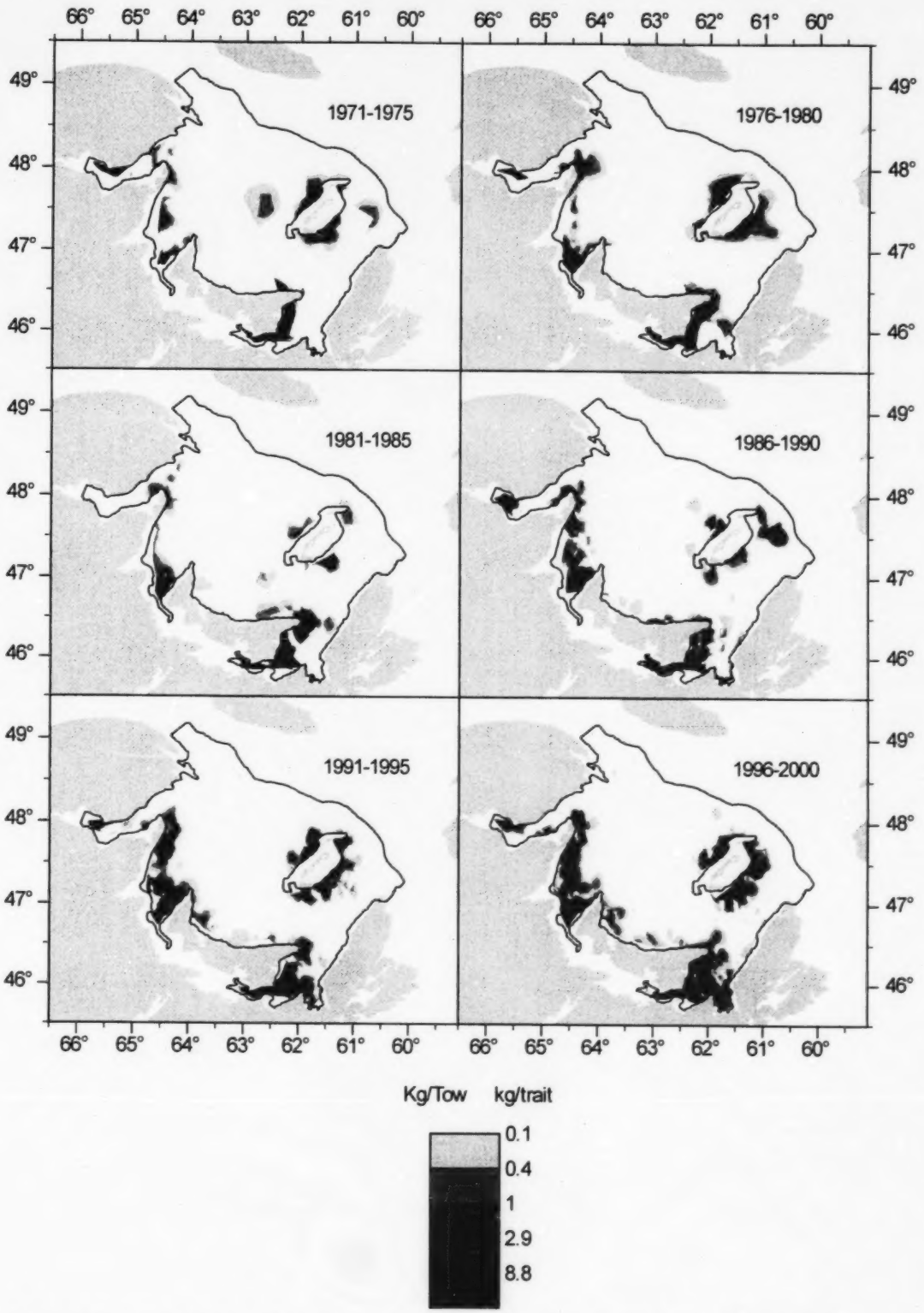

Figure 13a. Distribution of catches (kg) of long-horned sculpin (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 13a. Distribution des prises (kg) de chaboisseau à dix-huit épines (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

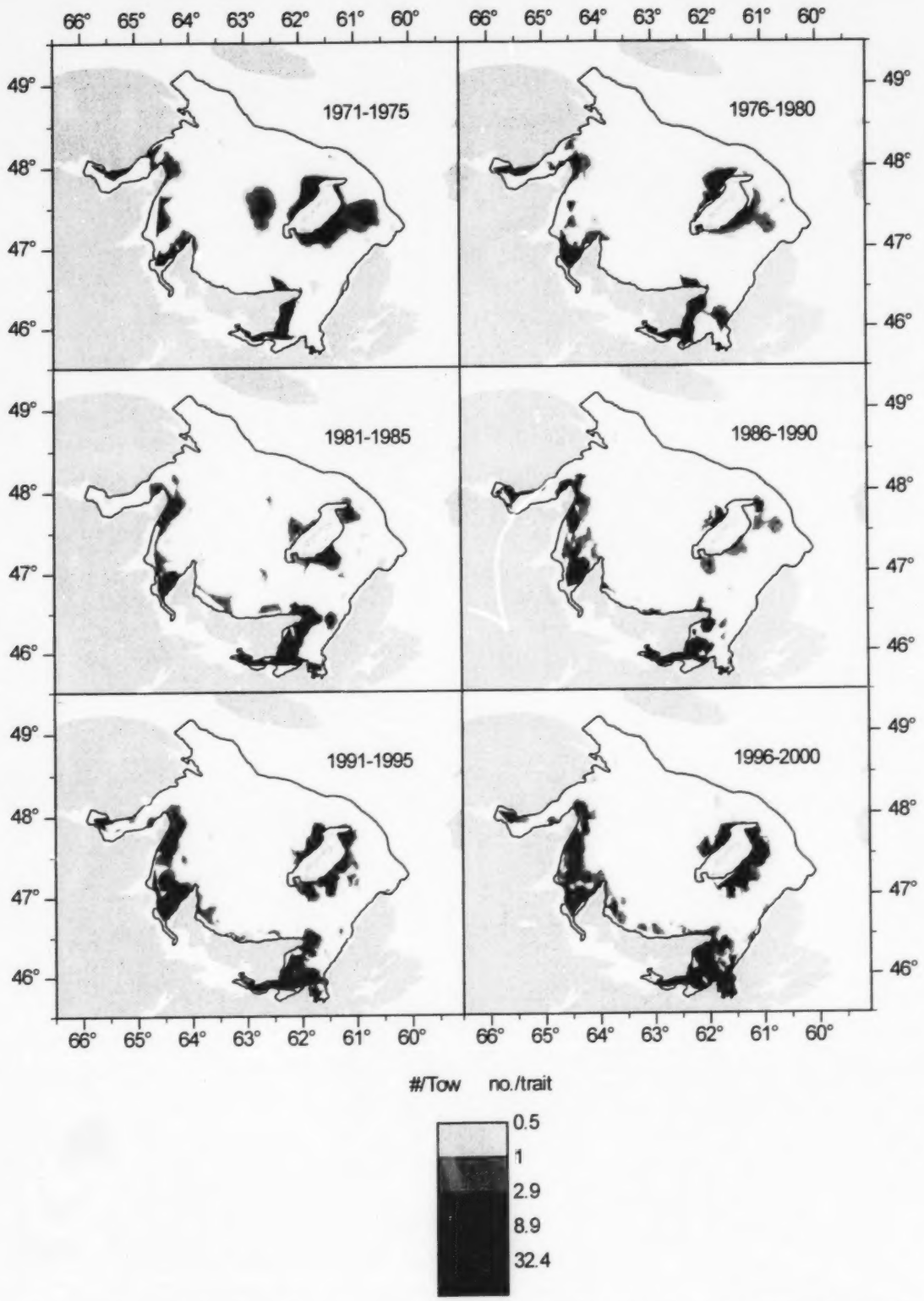

Figure 13b. Distribution of catches (#'s) of mature-sized (>= 21 cm) long-horned sculpin in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 13b. Distribution des prises (#) de chaboisseau à dix-huit épines de taille mature (>=21 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

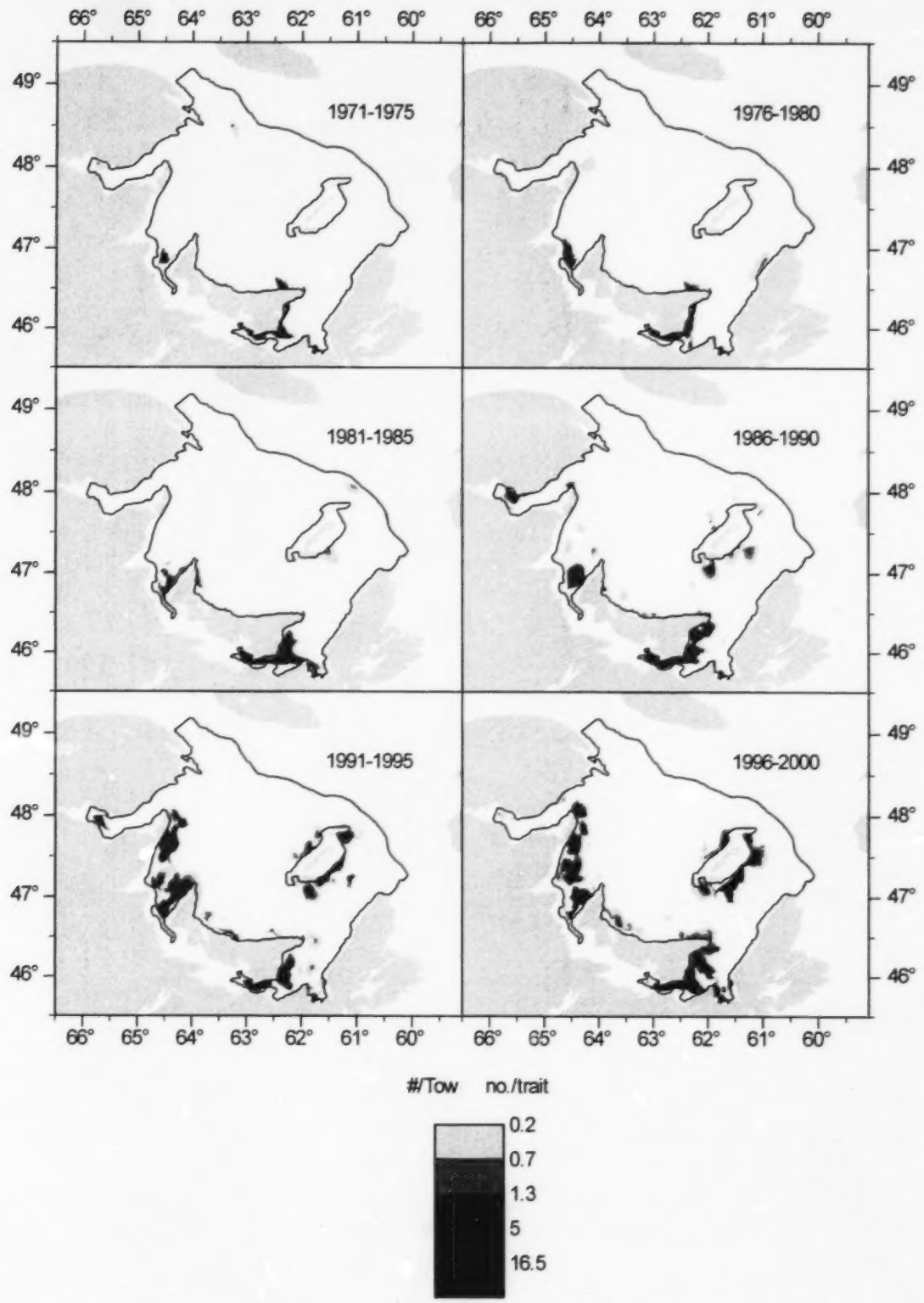

Figure 13c. Distribution of catches (#'s) of immature-sized (< 21 cm) long-horned sculpin in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 13c. Distribution des prises (#) de chaboisseau à dix-huit épines de taille immature (<21 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

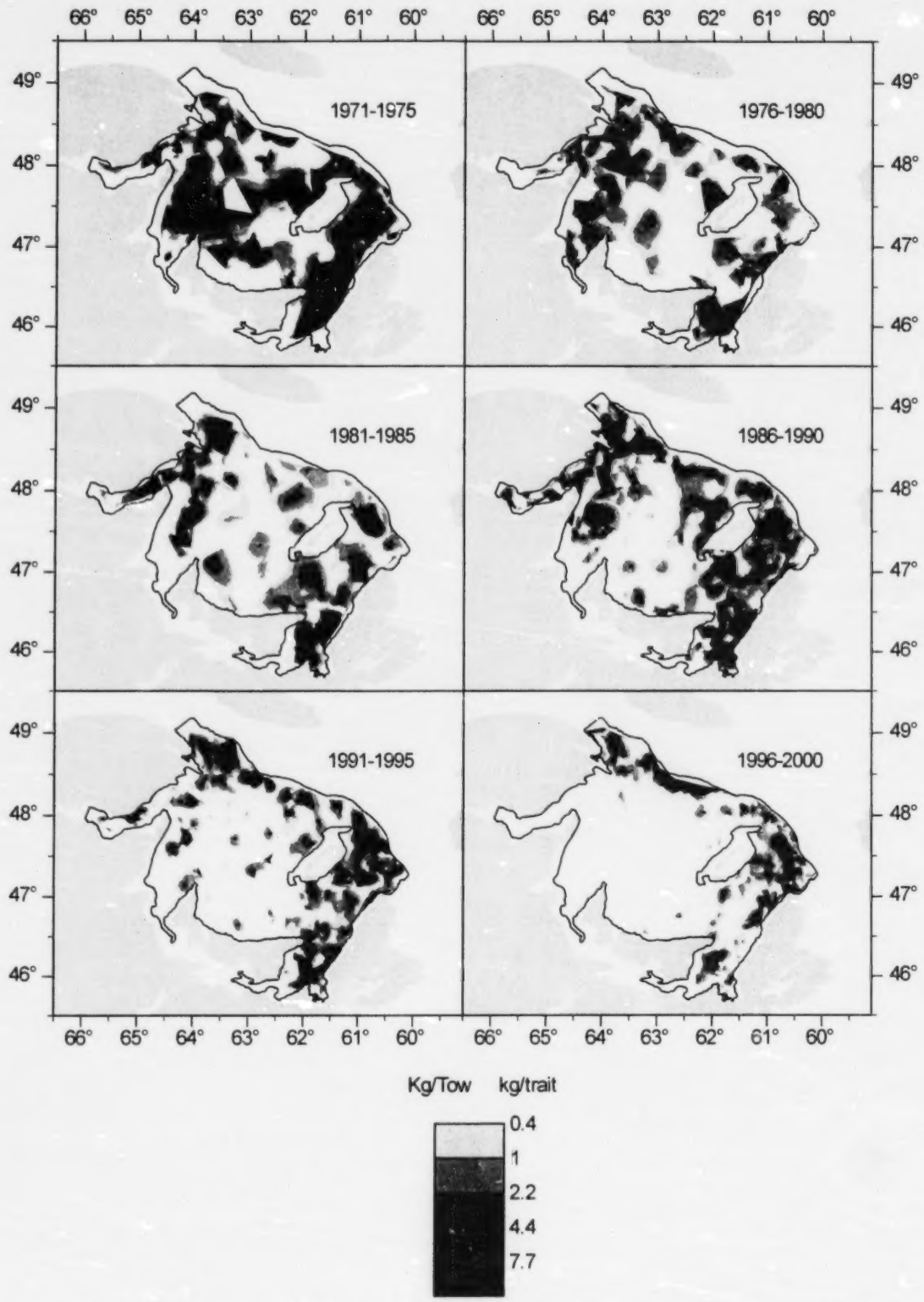

Figure 14a. Distribution of catches (kg) of thorny skate (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 14a. Distribution des prises (kg) de raie épineuse (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

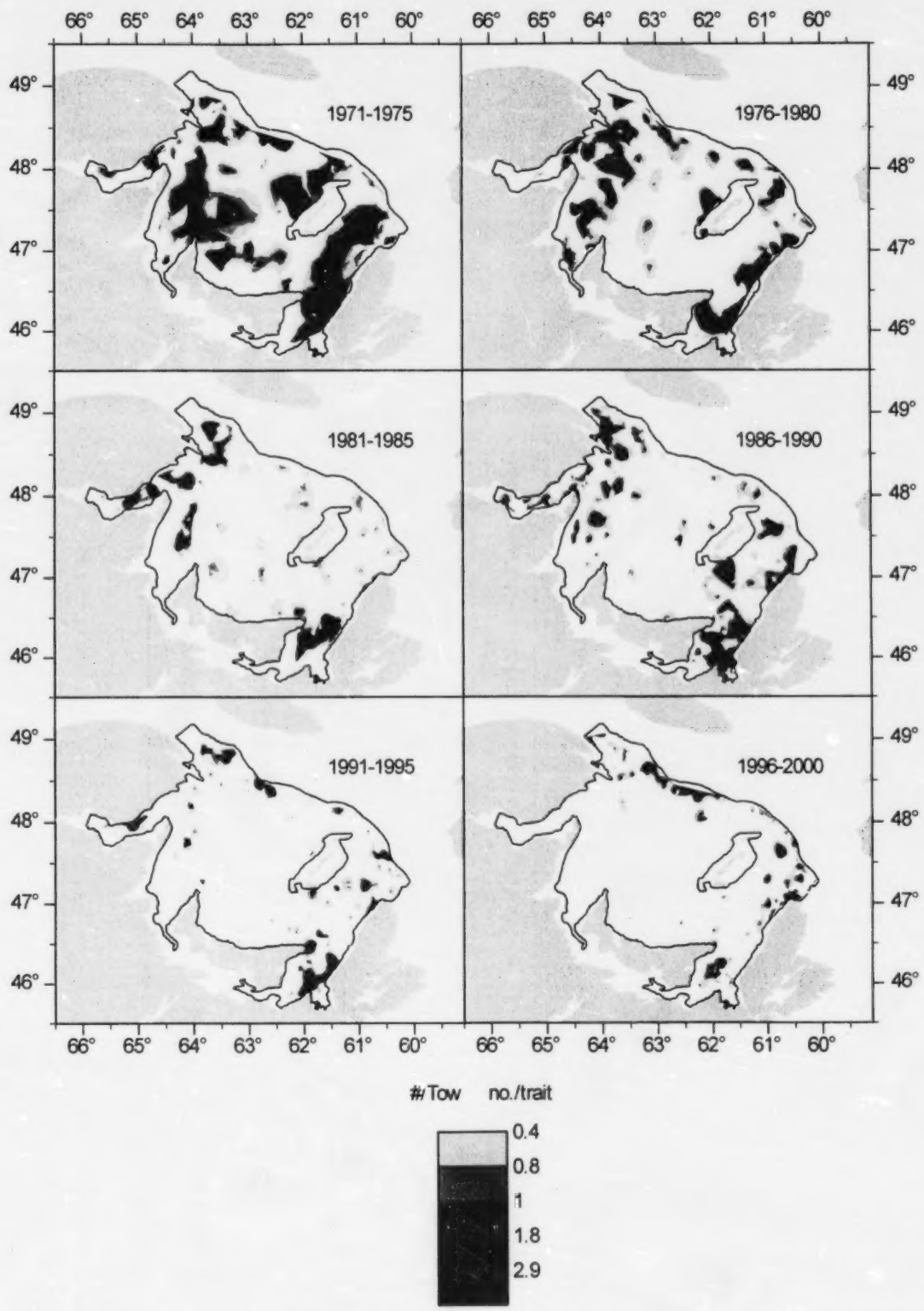

Figure 14b. Distribution of catches (#'s) of mature-sized (>= 50 cm) thorny skate in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 14b. Distribution des prises (#) de raie épineuse de taille mature (>=50 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

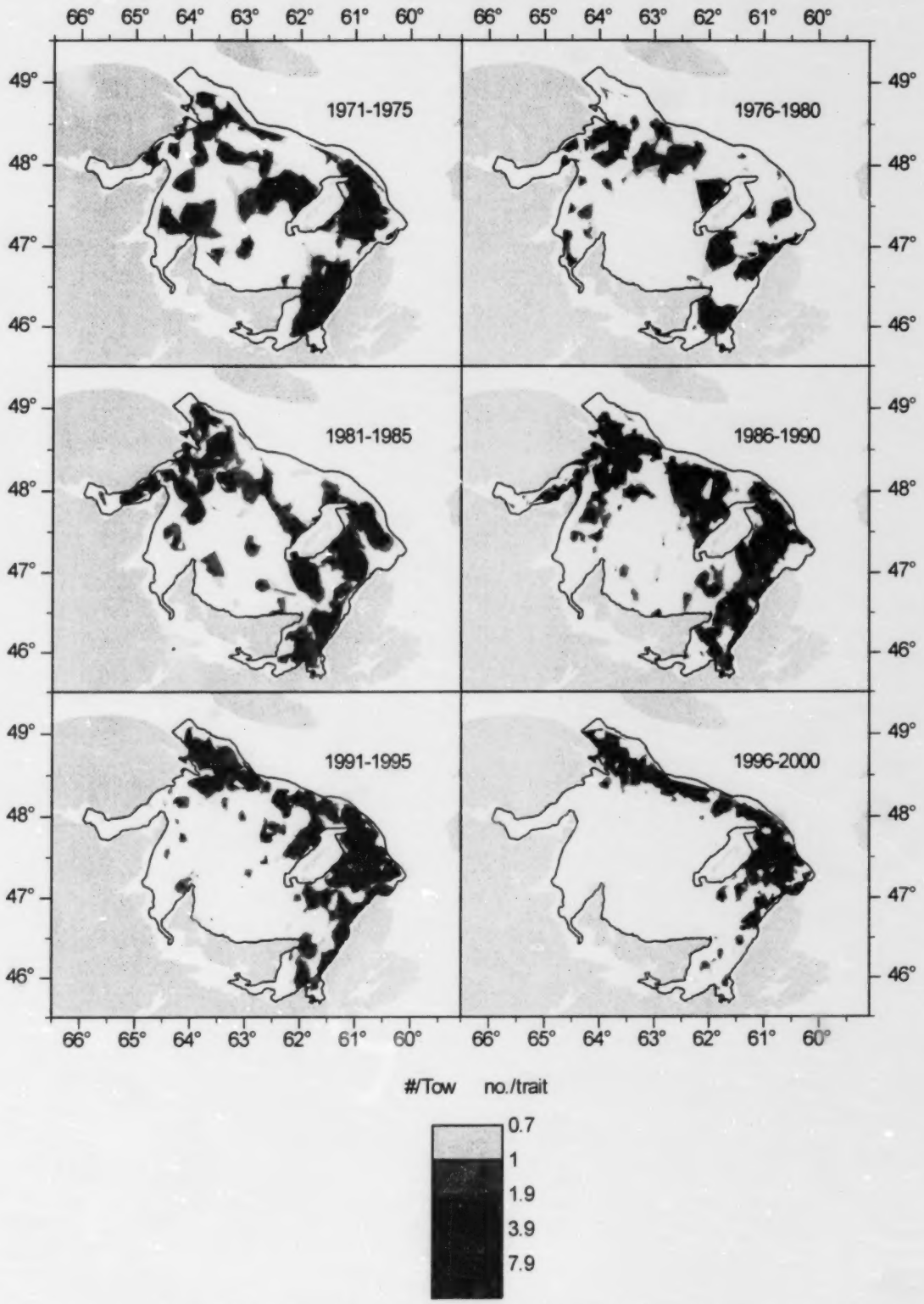

Figure 14c. Distribution of catches (#'s) of immature-sized (< 50 cm) thorny skate in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 14c. Distribution des prises (#) de raie épineuse de taille immature (<50 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

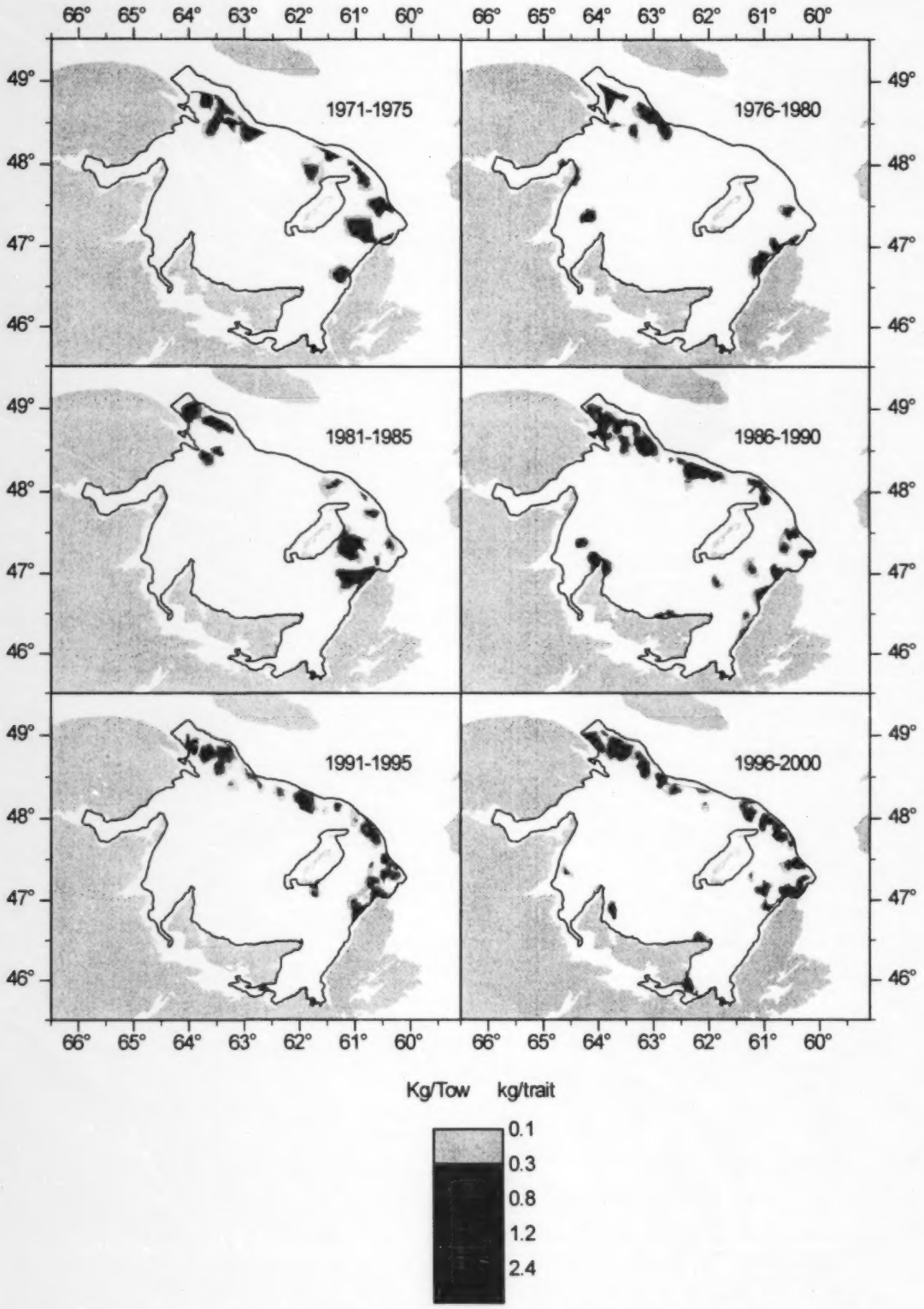

Figure 15a. Distribution of catches (kg) of smooth skate (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 15a. Distribution des prises (kg) de raie à queue de velour (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

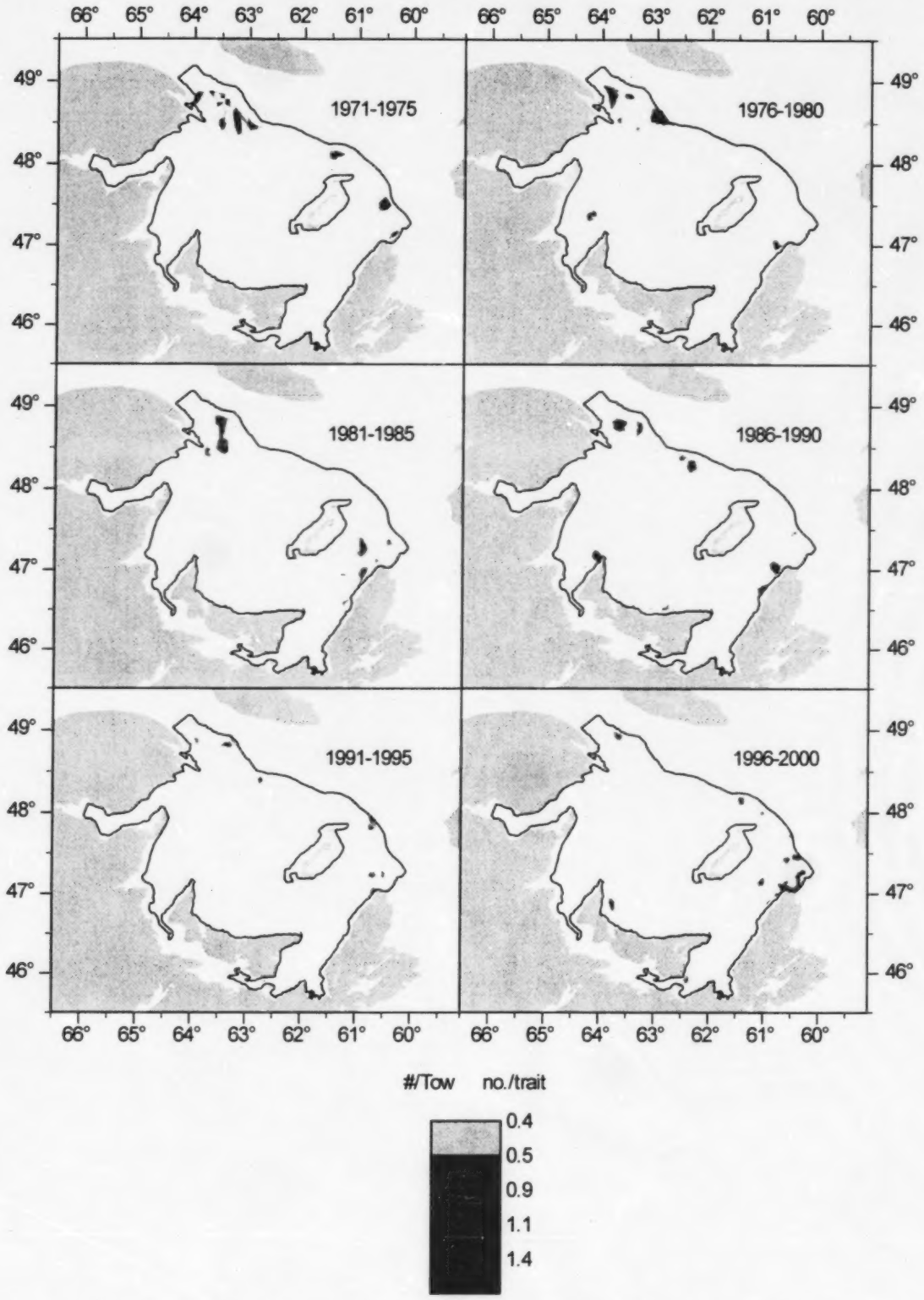

Figure 15b. Distribution of catches (#'s) of mature-sized (>= 50 cm) smooth skate in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 15b. Distribution des prises (#) de raie à queue de velour de taille mature (>=50 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

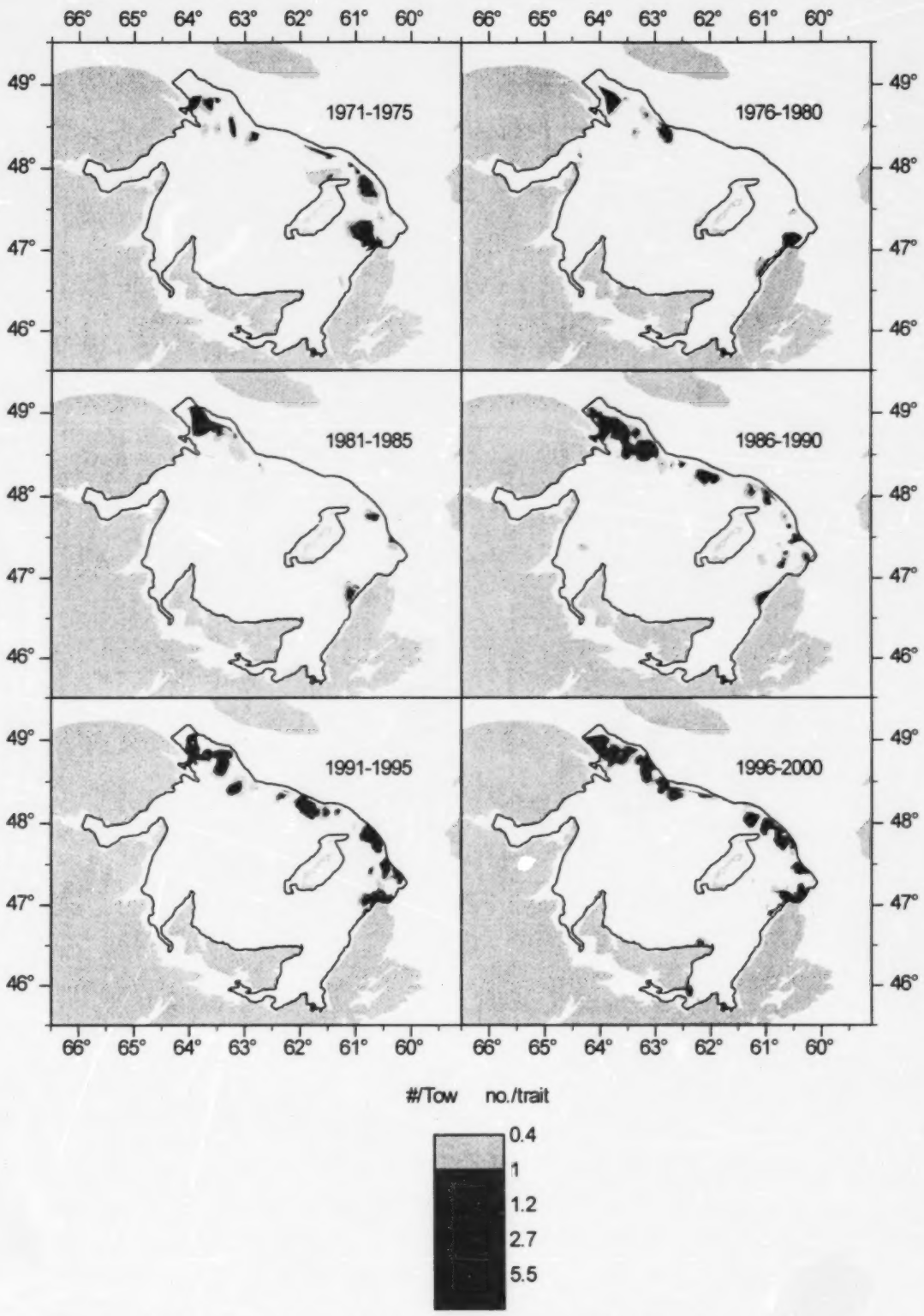

Figure 15c. Distribution of catches (#'s) of immature-sized (< 50 cm) smooth skate in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 15c. Distribution des prises (#) de raie à queue de velour de taille immature (<50 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

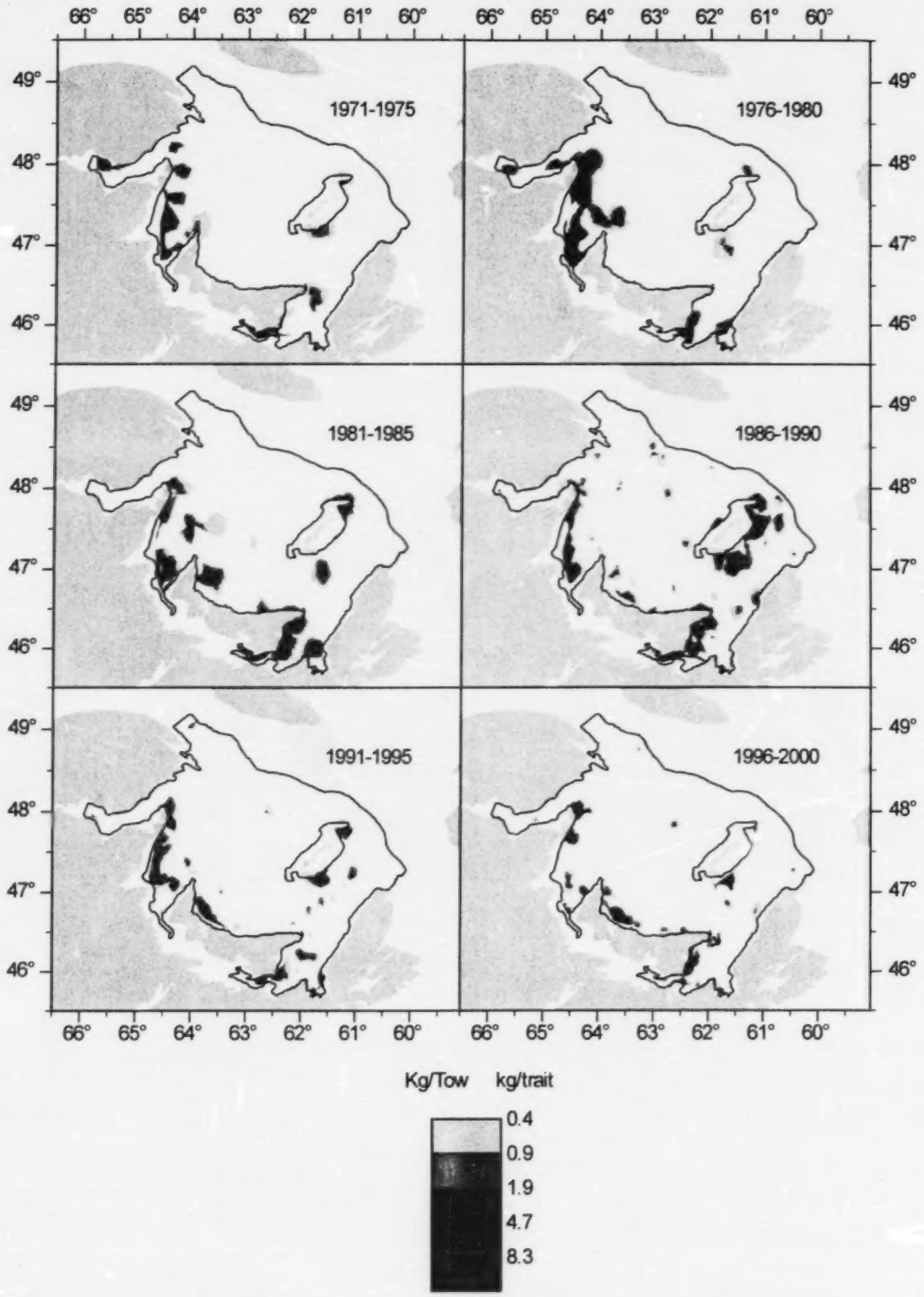

Figure 16a. Distribution of catches (kg) of winter skate (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 16a. Distribution des prises (kg) de raie tachetée (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

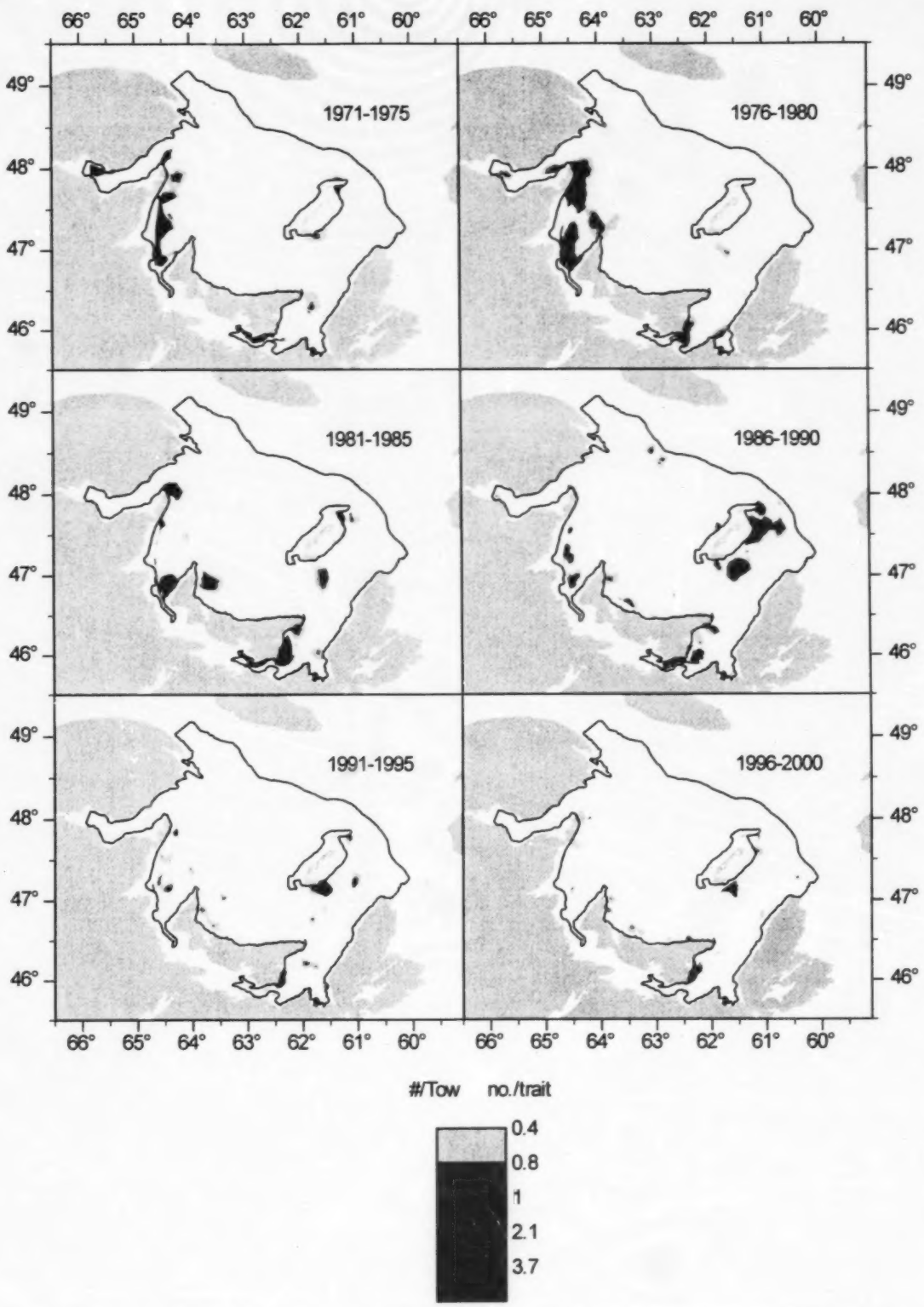

Figure 16b. Distribution of catches (#'s) of mature-sized (>= 50 cm) winter skate in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 16b. Distribution des prises (#) de raie tachetée de taille mature (>=50 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

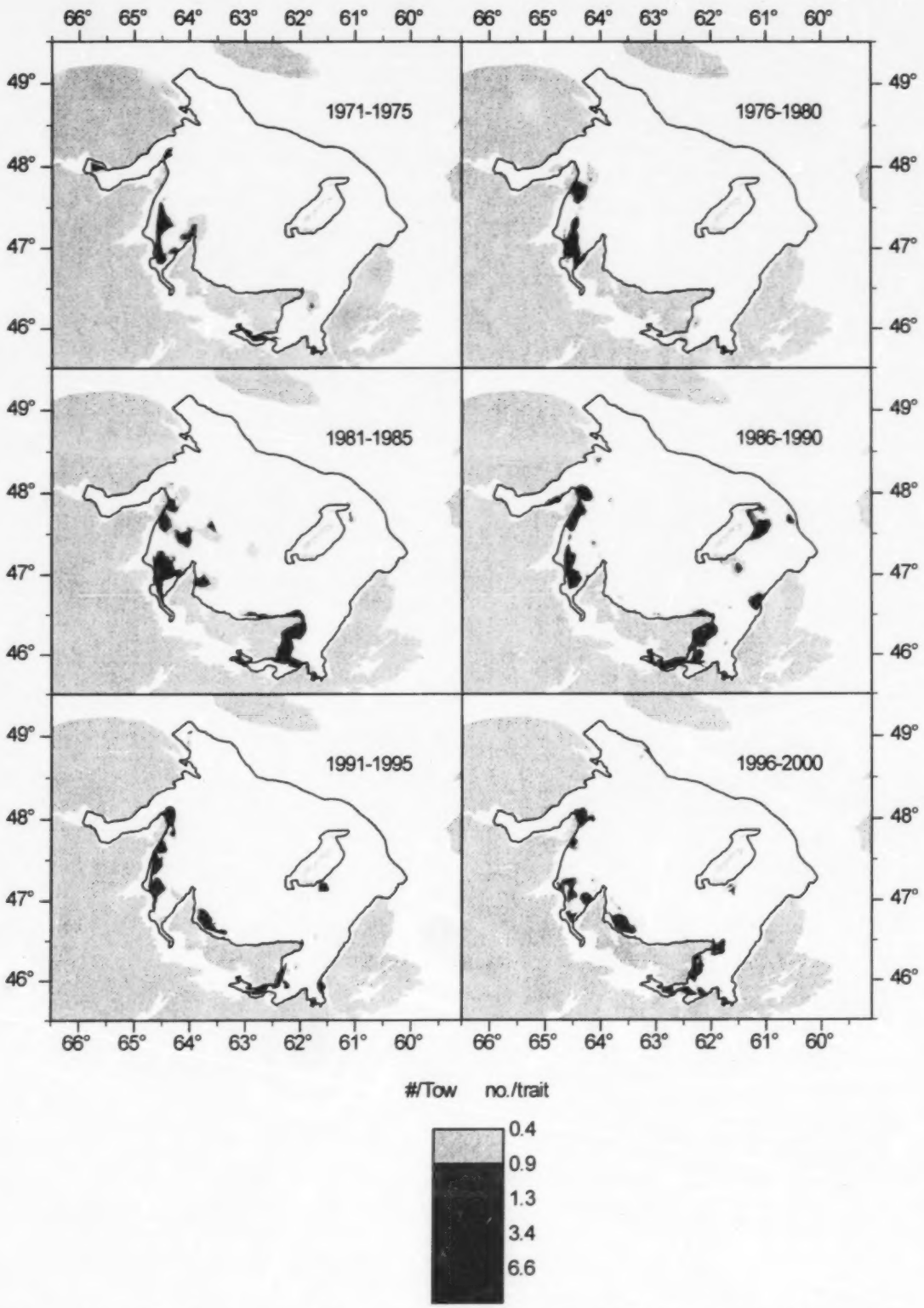

Figure 16c. Distribution of catches (#'s) of immature-sized (< 50 cm) winter skate in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 16c. Distribution des prises (#) de raie tachetée de taille immature (<50 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

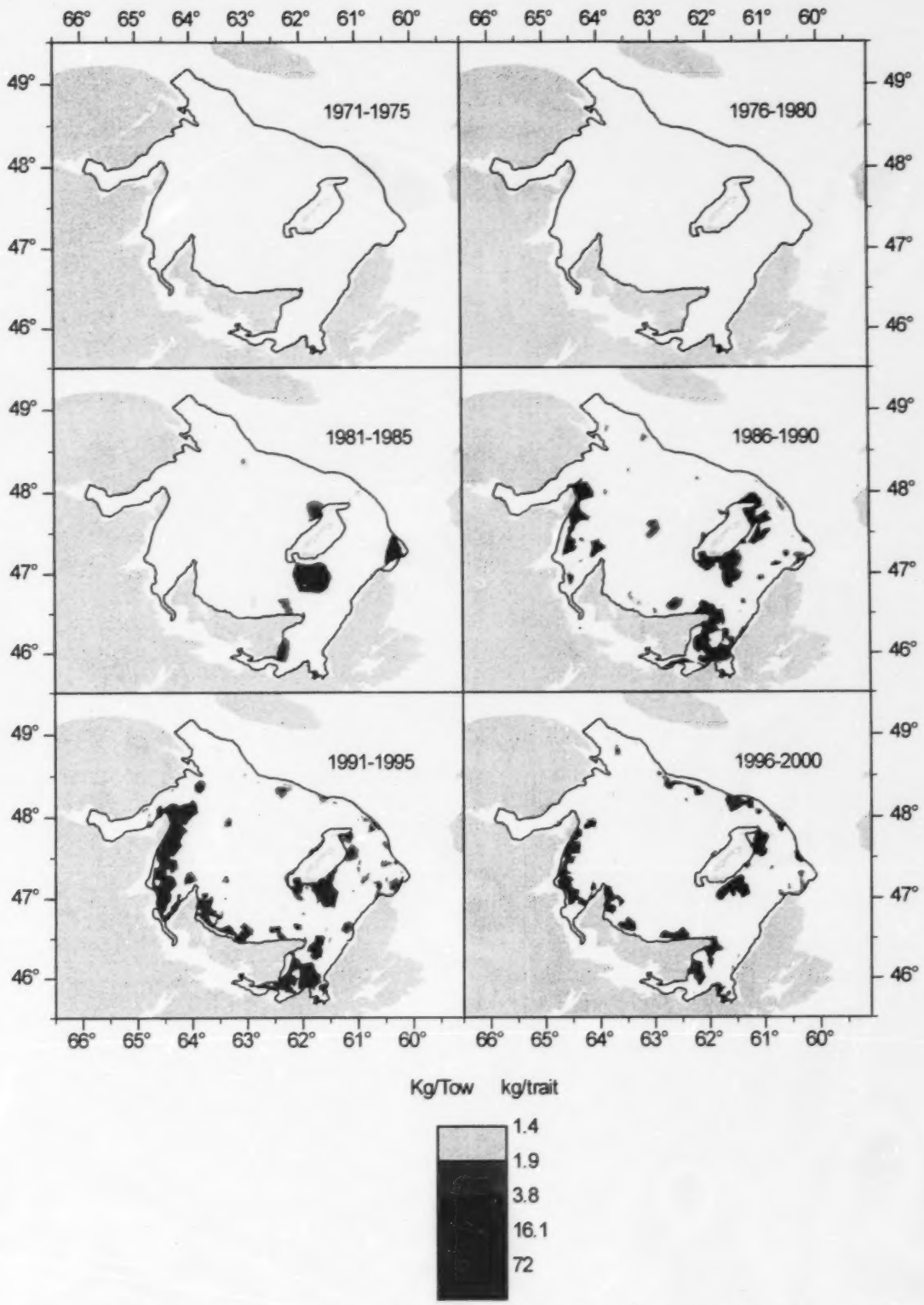

Figure 17a. Distribution of catches (kg) of spiny dogfish (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 17a. Distribution des prises (kg) d'aiguillat commun (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

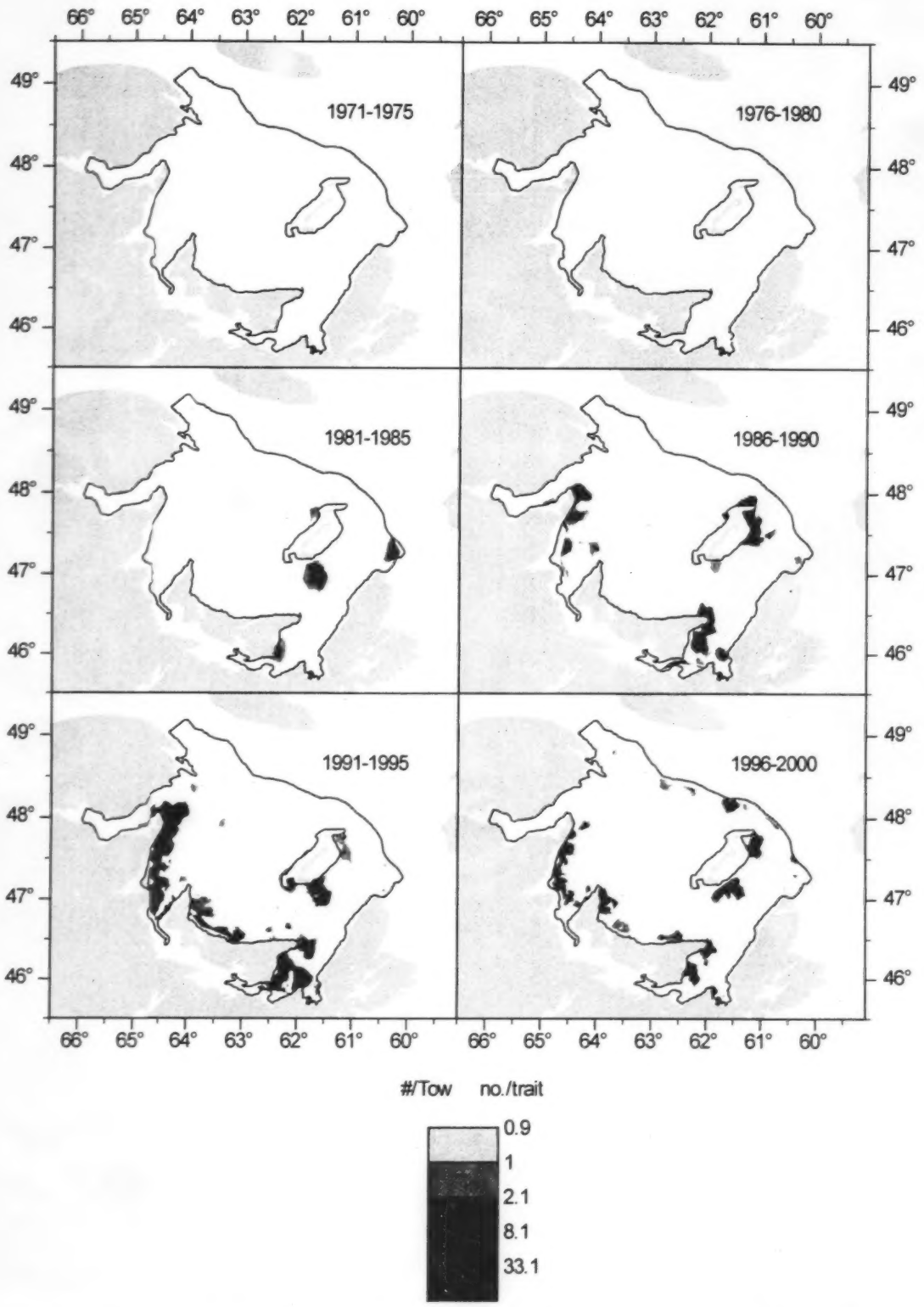

Figure 17b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 76 cm) spiny dogfish in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 17b. Distribution des prises (#) d'aiguillat commun de taille mature (>=76 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

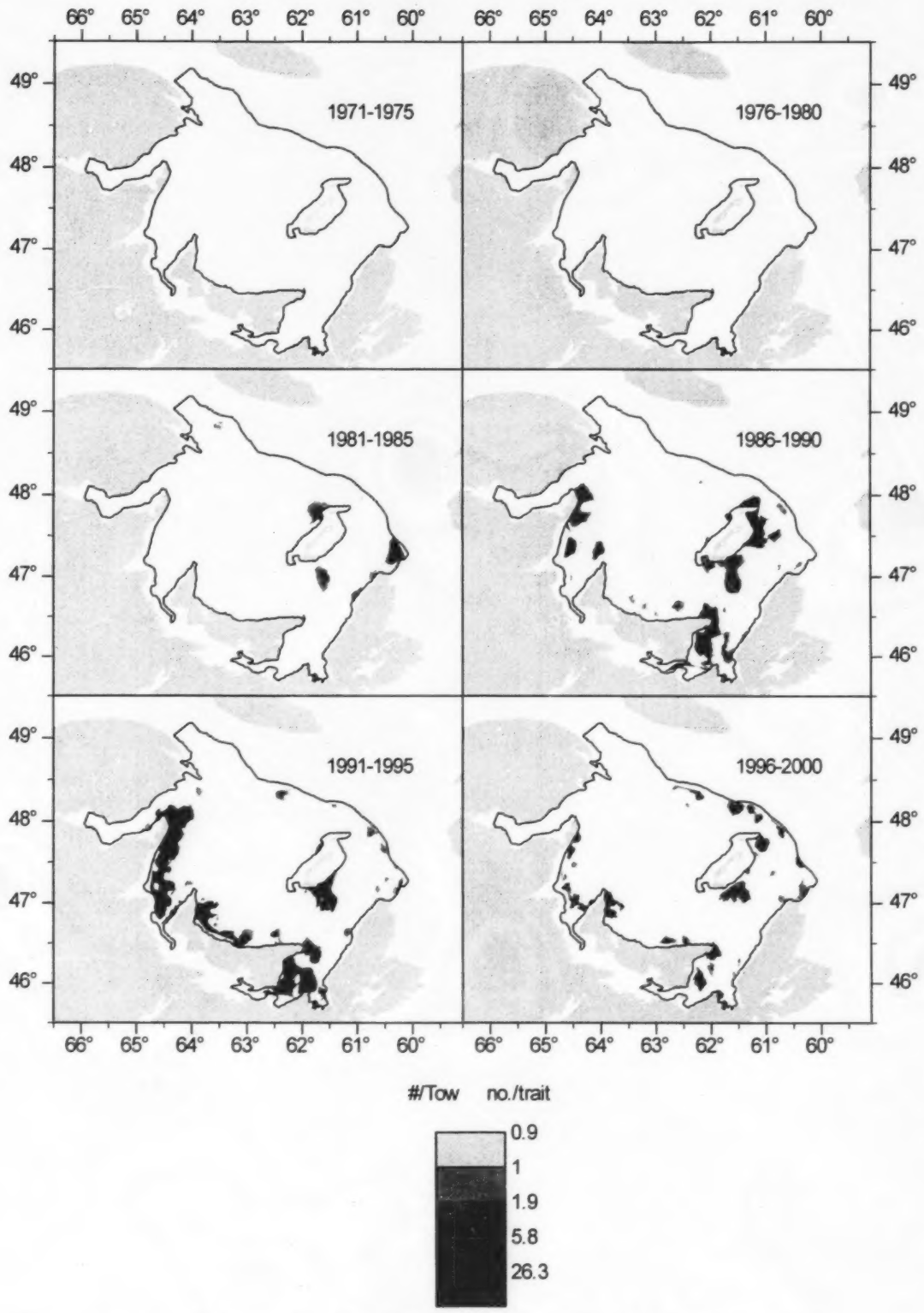

Figure 17c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 76 cm) spiny dogfish in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.
Figure 17c. Distribution des prises (#) d'aiguillat commun de taille immature (<76 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

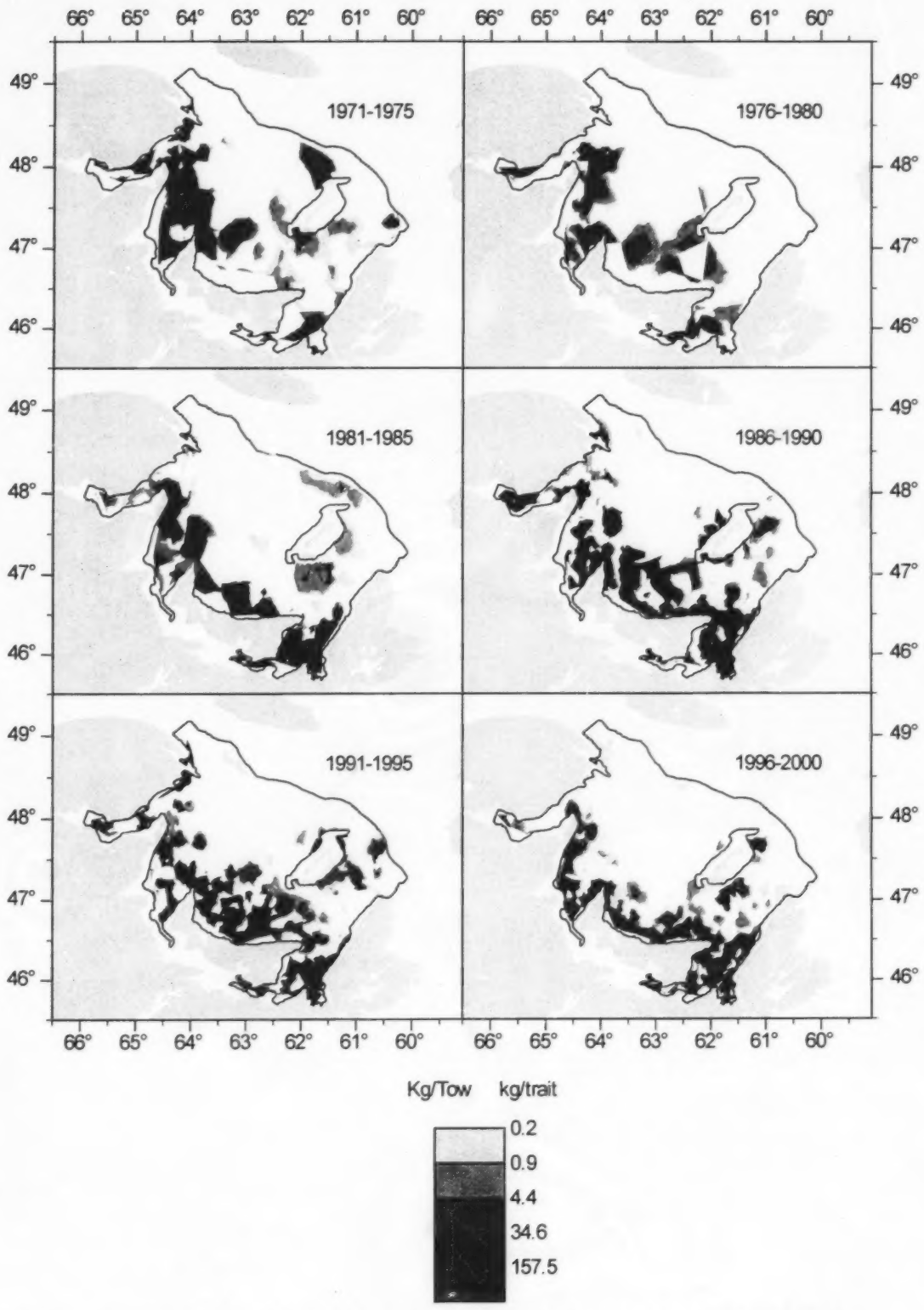

Figure 18a. Distribution of catches (kg) of Atlantic herring (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 18a. Distribution des prises (kg) d'hareng de l'Atlantique (toutes les tailles) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

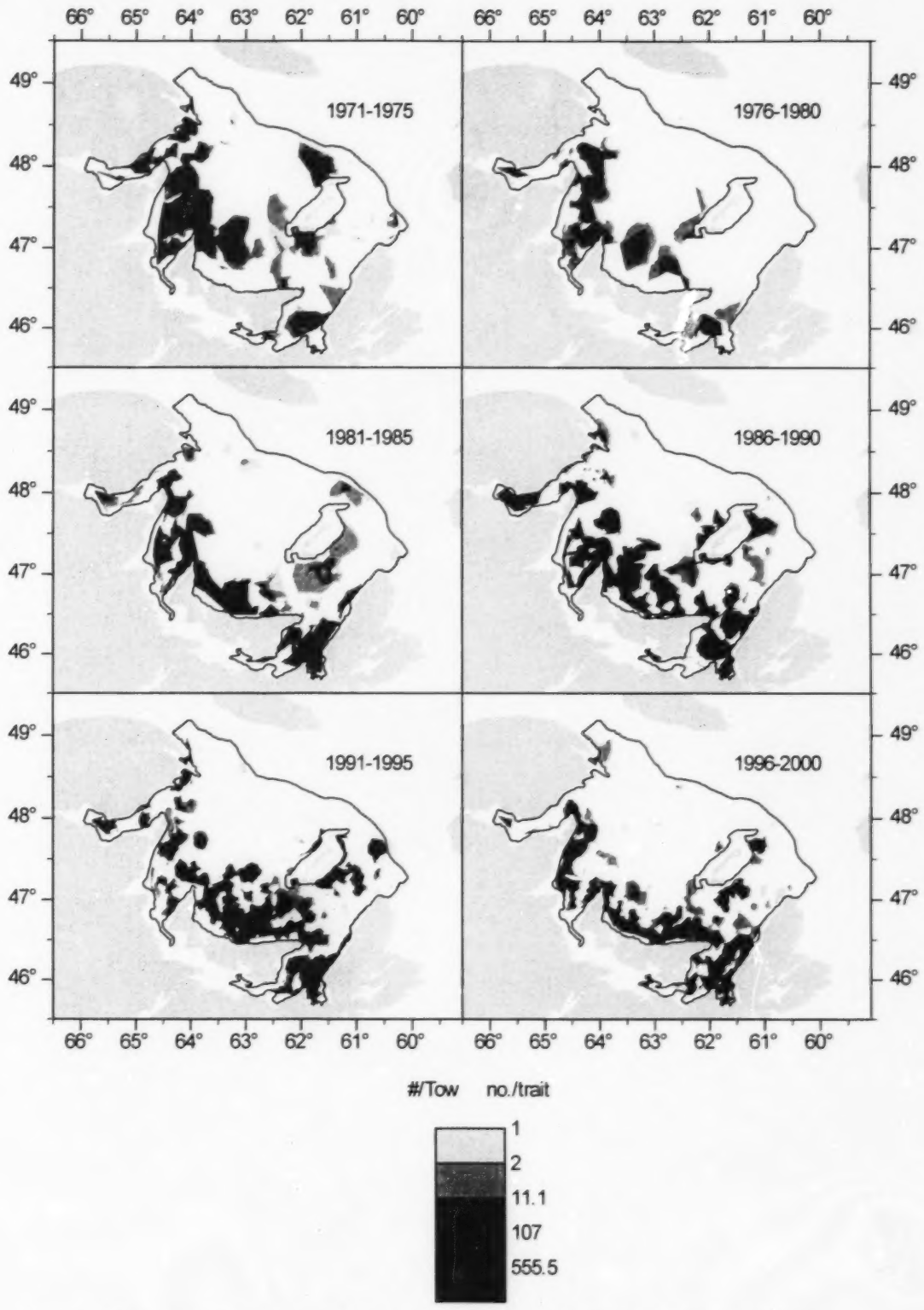

Figure 18b. Distribution of catches (#'s) of commercial-sized (>= 25 cm) Atlantic herring in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.
Figure 18b. Distribution des prises (#) d'hareng de l'Atlantique de taille commerciale (>=25 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

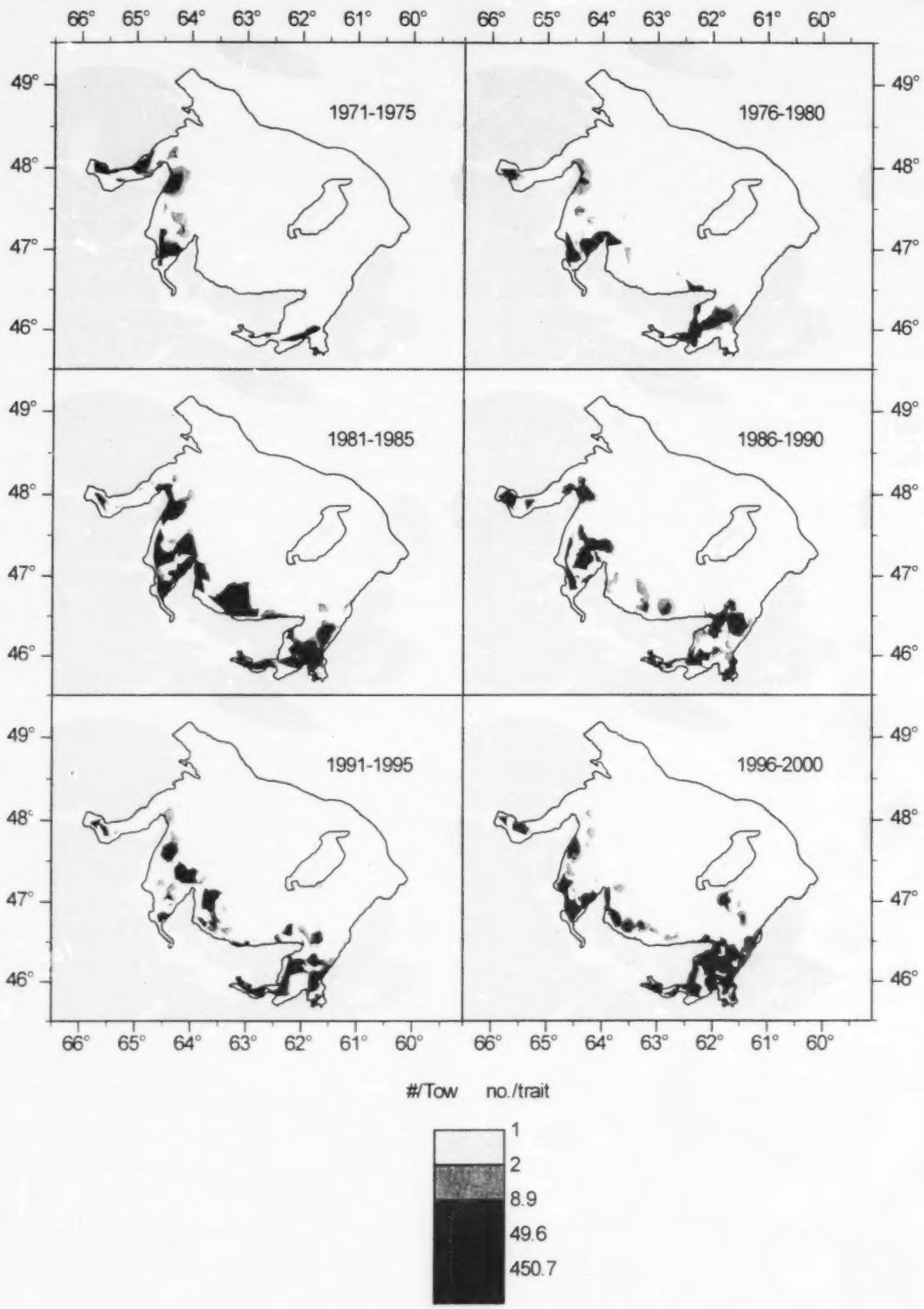

Figure 18c. Distribution of catches (#'s) of non-commercial-sized (< 25 cm) Atlantic herring in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 18c. Distribution des prises (#) d'hareng de taille non-commerciale (>=25 cm) lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.

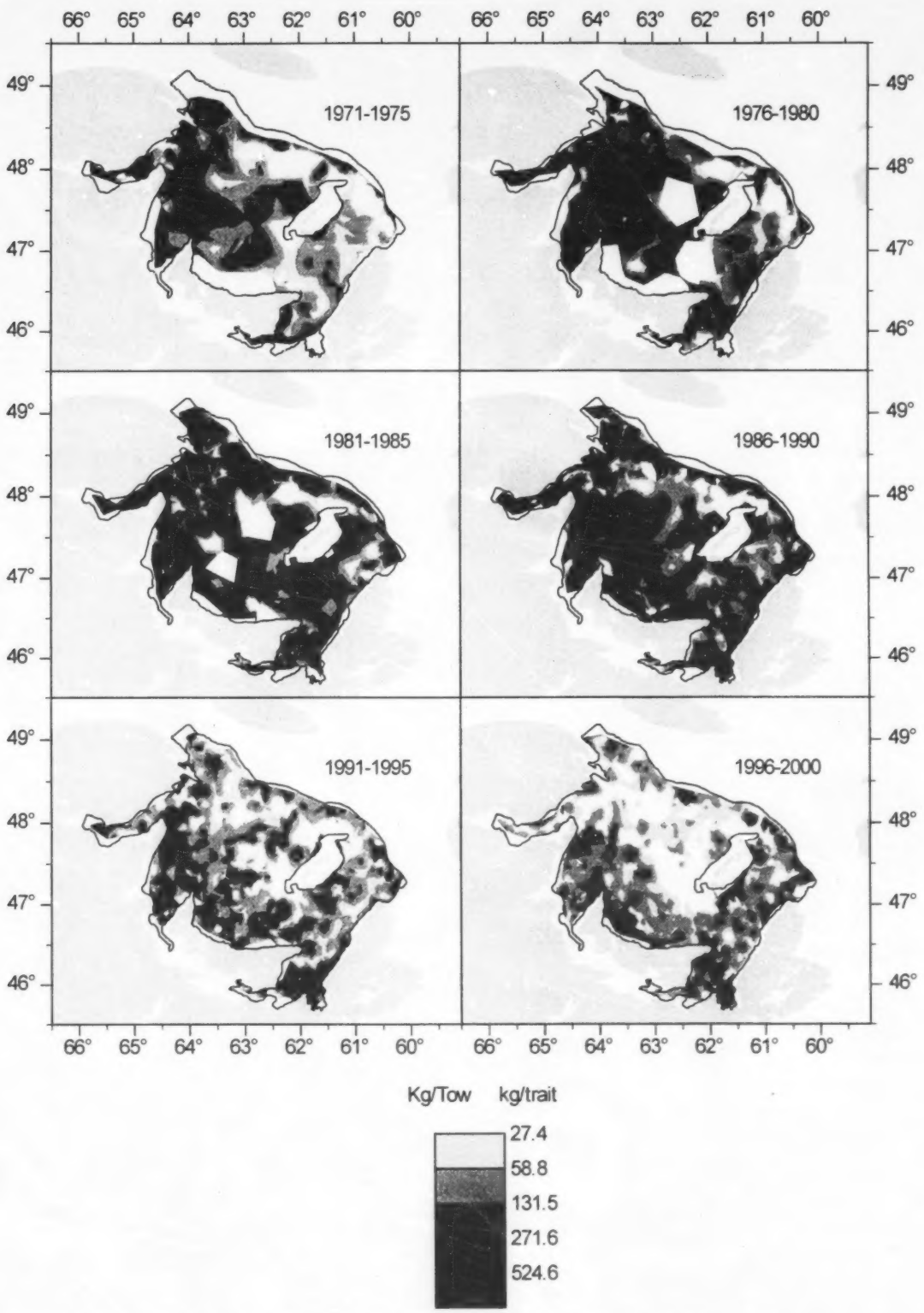

Figure 19. Distribution of catches (kg) of all marine fish species (all sizes) in the Southern Gulf of St. Lawrence September surveys.

Figure 19. Distribution des prises (kg) de tous les poissons marins lors des relevés annuels du sud du Golfe du Saint-Laurent.